

શ્રી.
સરળ
સૃષ્ટિજ્ઞાન

અથવા

વિજ્ઞાનના પાઠોની નોંધ.

ધોરણ ૫.

લેખક અને પ્રકાશક

ડાહ્યાભાઈ રામશંકર ઠાકર.

શિક્ષક સં. ગુ. શાળા-દહેગામ.

અ. પી. દેવે.

અમદાવાદ—શ્રી “ હાયમંડ ન્યુબિલિ ” પ્રિન્ટીંગ પ્રેસમાં
પરીખ દેવીદાસ છબનલાલે છાપ્યું.

આવૃત્તિ ૧ લી. { સર્વ હક્ક સ્વાધીન. } પ્રત ૧૦૦૦
વિ. મં. ૧૯૮૬ { ————— } ઇ. સ. ૧૯૨૬

કિં. ૦-૪-૦

નિવેદન.

ગુજરાતી શાળાઓના પાંચમા ધોરણમાં પાંચમી ચોપડીની ત્રીજી ભાગના પાંદો સૃષ્ટિજ્ઞાનના વિષયમાં શીખવાય છે. આ વિષયનું શિક્ષણ તેને અંગે જોખના સાધનો પ્રત્યક્ષ બનાવી અપાવું જોઈએ. પરંતુ સાધનોને અભાવે દરેક જગ્યાએ તેની રીતે શિક્ષણ અપાવું નથી; તેમજ કેટલેક સ્થળે વિષય જે સ્વરૂપમાં વિદ્યાર્થીઓ આગળ રજુ થવો જોઈએ તે સ્વરૂપમાં રજુ થતો નથી. આથી વિદ્યાર્થીઓને આ વિષયમાં રસ પડતો નથી, અને પરિણામે ધૂણે સ્થળે વિદ્યાર્થીઓ આ વિષયમાં કાચા માલમ પડે છે. વિજ્ઞાન એક મહત્વનો વિષય છે. પાશ્વિમાત્મ દેશોની પ્રગતિ એ તેમની વિજ્ઞાનને લગતી શોધખાળોને આભારી છે. આ વસ્તુસ્થિતિ લક્ષમાં લઈ શિક્ષકોએ વિદ્યાર્થીઓમાં વિજ્ઞાનની તરફ અભિરુચિ ઉત્પન્ન કરવી જોઈએ. આ વિષયને તેના યોગ્ય સ્વરૂપમાં રજુ કરવા અમે સાતેક વર્ષ હાંપર તેની નોંધ કાઢી હતી. તે નોંધ વિદ્યાર્થીઓને શિક્ષણ આપવામાં ફળદાયી નીવડી છે. દર વર્ષે વિદ્યાર્થીઓ આ નોંધ રસથી વાંચતા અને શીખવેલો વિષય સરજતાથી તૈયાર કરતા. કેટલાક વિદ્યાર્થીઓએ આ નોંધ પુસ્તકાકારમાં પ્રસિદ્ધ થાય તો ઘણા વિદ્યાર્થીઓને ઉપયોગી થઈ પડે એવી ઇચ્છા પ્રદર્શન કરવાથી અને અમને તેમાં સંતોષ જણાયાથી અમે તેને પુસ્તક રૂપે પ્રસિદ્ધ કરીએ છીએ. આ પુસ્તક વિદ્યાર્થીઓ તેમજ શિક્ષક ઉભયને ઉપયોગી થઈ પડશે એમ અમે માનીએ છીએ. આશા છે કે શ્રી સરકાર અને શિક્ષકો તથા વિદ્યાર્થીઓ તેની યોગ્ય કદર કરશેજ. તા. ૨૧-૧૨-૨૬

ડાહ્યાભાઈ રામશંકર ઠાકર.

૧૪
ગુજરાત વિદ્યાપીઠ ગ્રંથાલય

[ગુજરાતી કૉર્પોરેશન વિભાગ]

અનુક્રમાંક ૧૫૦૮૮ વર્ગીક

પુસ્તકનું નામ સરળ સંદિગ્ધાન

વિષય મંડલક : ૮૪૩ : ૩

મા.

સરળ

સૃષ્ટિજ્ઞાન.

ધોરણુ પ.

પાઠ ૧.

હવા, વાયુ અને વરાળ.

હવાનું અસ્તિત્વ—હવા દેખાતી નથી, તેમ તેની વાસ પણ આવતી નથી; તોપણ તે દરેક જગ્યાએ છે. તેની હવાતી આપણને બે પ્રકારે જણાય છે.

(૧) સ્પર્શથી—આપણે પંખો હલાવીએ છીએ, ત્યારે હવાની અસર આપણા શરીર પર થાય છે.

(૨) અવાજથી—વાસણમાં પાણી ખેસતાં અવાજ થાય છે તે હવા બહાર નીકળે છે તેનો અવાજ છે, વાજાંત્રોમાંથી જે અવાજ થાય છે તે પણ હવાનો અવાજ છે.

વાતાવરણ—પૃથ્વી સમગ્રી આજુબે વાથી ઘેરાયેલી છે. એ વાતાવરણને વાતાવરણ કહે છે.

વાત-વાયુ. આવરણ-પડો. વાતાવરણ-વાયુનો પડો.

હવાની વ્યાપ્તિ—કોઈ પણ જગ્યા, વાસણ વગેરે નમામ વસ્તુઓ જે આપણને ખાલી લાગે છે, તે ખરેખર જેતાં ખાલી નહિ હોતાં હવાથી ભરેલી હોય છે. દાખલો—એક કાચની અરણી પાણીના વાસણમાં એકે આળુએ નમાવ્યા સિવાય ઉધી ને ઉધી ઉતારીએ તો તેમાં પાણી ભરાતું નથી તેનું કારણ અરણીમાં હવા છે તે છે. હવે અરણીને જરા નમાવી પાણીમાં ઉતારીએ તો પાણી અરણીમાં પેસતું જશે અને પાણીમાં પરપોટા થતા જશે તથા બુડબુડ અવાજ થશે. એ પરપોટા અને બુડબુડ અવાજ હવા નીકળે છે તેનો થાય છે.

હવામાં વજન—હવાથી ભરેલી શીશીને તોળાએ અને વાયુ-શોષક યંત્રથી હવા ખેંચી લઈ તેજ શીશીને તોળાએ તો પહોંચા કરતા વજન ઓછું થશે. આ પરથી સમજાય છે કે હવાને વજન છે,

પદાર્થની વ્યાખ્યા—જે જગ્યા રોકે છે અને જેનામાં વજન છે તે પદાર્થ કહેવાય છે.

હવા પદાર્થ—હવા જગ્યા રોકે છે અને તેનામાં વજન છે માટે હવા પદાર્થ છે.

દરેક માણસ પર હવાનું વજન—દરેક માણસ ઉપર હવાનું વજન સોળ ટન અથવા આઠસો છન્નુ મણુ જેટલું છે, પરંતુ અંદરના તેમજ બહારના સઘળા ભાગ પર એક સરખું દબાણ થતું હોવાને લીધે આપણને ઈજા થતી નથી.

હવાનું સ્વરૂપ—હવાને કદ અને આકાર નથી. જો કદ અને આકાર હોત તો તે ધન ગણાત. પણ તેમ નથી તેથી તે ધન નથી. જો એકલું કદ હોત અને આકાર ન હોત તો તે પ્રવાહી ગણાત. પણ તેમ નથી તેથી તે પ્રવાહી નથી. કદ અને આકાર બંને નથી, માટે તે વાયુરૂપ છે.

હવાની ઘટના—હવા જુદા જુદા વાયુઓના ભળવાથી બનેલી છે. તેમાં ઓક્સિજન (પ્રાણવાયુ) અને નાઇટ્રોજન (નત્ર વાયુ) મુખ્ય છે.

ઓક્સિજન અને નાઇટ્રોજનનો ઉપયોગ—દીવો દેવતા સળગવાને અને પ્રાણીઓને જીવવાને માટે પ્રાણવાયુ જરૂરનો છે. દીવો દેવતા ઝડપથી ન બળે એટલા માટે પ્રાણવાયુ સાથે નાઇટ્રોજન ભળેલો છે. નાઇટ્રોજન પ્રાણી અને વનસ્પતિનાં અંગોને પોષે છે.

કેટલાક વાયુઓ—જળનાર વાયુ-કેલ્શિયમ. ઝેરી વાયુ-કાર્બોનિક એસિડ ગ્રાસ (અંગાર વાયુ). નુકસાન ન કરે એવો વાયુ-વરાળ.

વરાળનો ઉપયોગ—આગગાદી, આગબોટ અને કારખાનાં વરાળથી ચાલે છે. એ માણસ જાતને બહુ ઉપયોગી છે.

પાઠ ૨.

પડધો.

ધોપ કે ધ્વનિ—આપણે બોલીએ છીએ તે વખતે ખરું જોતાં આપણા બોલથી હવાને હલાવી તેને ગતિ આપીએ છીએ, અને તે ગતિનાં મોજાં હવામાં ચાલ્યાં જાય છે તે આપણા કાનની અંદરના પડદાએ આવી અથડાય છે, એટલે કાનની ઇમ્પ્રિયને ભાન થાય છે તે આપણે ધ્વનિ-અવાજ સાંભળીએ છીએ.

પડધાની વ્યાખ્યા—ધોપ કે અવાજનું પાછું ફરવું તેનું નામ પડધો.

પડધો સંભળાવાનું કારણ—અવાજ થાય છે કે તેનાં હવામાં મોજાં થઈ ચોતરફ જાય છે. તેમાંથી કેટલાંક કે સર્વ વચમાં

કોઈ નડતર આવવાથી તેને અથડાઇ પાછાં ફરી આપણા કાન પર અથડાય છે, એટલે આપણે પડથો સંભળાયો એમ કહીએ છીએ. પડથાને પ્રતિધ્વનિ પણ કહે છે.

પડથો સંભળાવાનાં સ્થળ—કુવામાં, ધુમટવાળા દેવળમાં, ખડકોની વચમાં અને કુંચી દિવાલો સામે અવાજ થતાં અવાજને આગળ જવા માર્ગ નહિ હોવાથી પાછો વળી કાને અથડાય છે. એટલે જેવો અવાજ થયો હોય તેવો ઉત્તર મળે છે.

બોધ—જડ પદાર્થ જેવું બોલીએ છીએ તેવો પડથો (સામે અવાજ) પાડે છે, તેજ પ્રમાણે આ દુનીઆમાં પણ (સજીવના સંખં-ધમા) સમજવું. આપણે વિનયથી બોલીએ તો આપણને પણ તેવો વિનયશીલ જવાબ મળે છે, ને તોછડાઇથી બોલીએ તો તેવોજ તો-છડાઈ ભરેલો જવાબ મળે છે; માટે હંમેશાં વિનયપૂર્વક બોલવું અને કદી હલકા કે તોછડાઇ ભરેલા શબ્દ બોલવા નહિ.

પાઠ ૩.

કોલસો ને ગ્યાસ.

કોલસાના પ્રકાર—કોલસા બે જાતના હોય છે. (૧) ખનિજ કોલસો અને (૨) બાળેલો કોલસો (કોયલો).

બાહ્ય સ્વરૂપ—ખનિજ કોલસો—કાળો અને જુદા જુદા આકારનો. કોયલો—કાળો અને જુદા જુદા આકારનો.

ગુણ—ખનિજ કોલસો—કઠણ, ખરબચડો અને ભારે. કોયલો—ચોચો, લીસો અને હલકો.

ખનાવટ અને ઉત્પત્તિ—કોયલો—લાકડાં બાળવાથી થાય છે. ખનિજ કોલસો—આજથી હજારો વરસ પહેલાં તે મોઢાં સુશોભિત

ઝાડરૂપે હતો, કાળાંતરે મહાસાગરની રેલ તેમના પર ફરી વળી. તે પાણીથી થડ અને મૂળ કોહી જઇ ધણું ઝાડ પડી ગયાં. તેના ઉપર કાદવ, કીચડ અને કાંકરી ચઢતાં ગયાં ને ધીમે ધીમે વખત જનાં જમીનના થર તેના પર ચઢવા માંડયા. આ અવસ્થામાં હવા, પાણી, તાપ ને તડકો કંઈ ન મળવાને લીધે તે કાળાં પડવા માંડ્યાં ને ઉપલી જમીનના દબાણથી દબાઈને તે પથર જેવા ગટ્ટા બન્યાં. એ ગટ્ટા તે ખનિજ કોલસો. જ્યારે માણસ જાતને ખજર પડી કે કોલસો બાળવામાં સારો છે, ત્યારે તે ખોદી કઢાવા માંડ્યો.

કોલસાની ખાણોનાં સ્થળો—ગ્રેટબ્રિટનમાં અને વેસ્ટમાં કોલસાની ખોદી ખાણો છે. એ ઉપરાંત અમેરિકા, જર્મની, ફ્રાન્સ, બેલ્જિયમ વગેરેમાં પણ તેની ખાણો છે. દાલમાં પાશ્ચિમાત્ય દેશો સમૃદ્ધિ ભોગવે છે, તેનું એક કારણ ત્યાંની કોલસાની ખાણો પણ છે. આપણા દેશમાં મધ્ય પ્રાંતમાં, આસામમાં અને ગંગાનામાં ખાણો આવેલી છે. તેમાં રાજીગંજની ખાણ મુખ્ય છે.

ઉપયોગ—ખાણેલો કોલસો—સગડીમાં બાળી રસોઈ કરવાના કામમાં આવે છે. ખનિજ કોલસો—આ કોલસો ઘણો સખત તાપ આપે છે, તેથી મીલો, આગખોટો, આગગાડીઓ અને કારખાનાંમાં તેનો બળતણ તરીકે ઉપયોગ થાય છે.

કોલસામાંથી એક જાતનો વાયુ કાઢવામાં આવે છે, તે વાયુને કોલબ્યાસ કહે છે. તેના દીવા ધણું પ્રકાશથી બળે છે.

કોલસામાંથી બ્યાસ નીકળી જનાં બાકી રહેલા કચરામાંથી (કોલટારમાંથી) જુદી જુદી જાતના રંગ બનાવવામાં આવે છે.

કોલસાના કોલટારમાંથી ખાંડ બનાવવામાં આવે છે. જે સાધારણ ખાંડ કરતાં સો ગણી ગળી હોય છે.

કોલગ્યાસની બનાવટ—ચુંગીમાં કોલસાનો બુકો ભરી મોં મટોરીથી છાંદી લઈ ચુંગીને દેવતા ઉપર મૂકવી. એટલે કોલગ્યાસ બદાર નીકળવા માંડશે. આ વાયુ ઉપર સળગતી દીવાસળી ધરીશું એટલે તે ધાગ્મા પ્રકાશથી બળવા માંડશે. આજ વાયુ દીવામાં વપરાય છે.

પાઠ ૪.

કુવારો.

પાણીના નિયમ—(૧) પાણી ઉંચી જગ્યાએથી નીચાણ તરફ વહે છે. દાખલા—અ મેજ અથવા સ્કેટ ઢળતાં રાખી પાણી રેડાવવાથી નીચાણ તરફ જાય છે. જ જમીન ઉપર પાણી રેડતાં પ્રવાહ નીચાણ તરફ જાય છે. ક નદીઓ ઢળતી જમીન કે નીચાણ તરફ જાય છે.

(૨) પાણી હંમેશાં સરખી સપાટી કરે છે. દાખલા—પાણી અને ખાંડ ભરેલા વાસણમાંથી એકેક વાડકો પાણી અને ખાંડ અનુક્રમે કાઢી લઈએ તો ખાંડના વાસણમાં ખાડો પડે છે, અને પાણીના વાસણમાં ખાડો પડતો નથી; પણ પાણી સરખી સપાટીએ રહે છે. જ બે બાણુ કાટખૂણો વાજેલી કાચની નળામાં એક છેડે પાણી રેડીએ તો બંને છેડામાં સરખી ઉંચાઈએ પાણી રહે છે.

(૩) પાણી જોટલી ઉંચાઈએથી આવે છે, તેટલી ઉંચાઈએ ચડવા પ્રયત્ન કરે છે. પ્રયોગ—અ રબરની નળાને એક છેડે ગળણી અને બીજે છેડે તીણા વેહવાળા નળા બેસાડવી.

જ ગળણી વાટે પાણી રેડવું. બીજે છેડે ગળણીના પાણીથી ઉંચે રાખીએ તો બીજે છેડે પાણી નીકળતું નથી.

ક ગળણીના પાણીની સપાટીએ બીજો છેડો રાખીએ તો પાણી બહાર નીકળવા લાગે છે.

હ ગળણીના પાણીની સપાટીથી બીજો છેડો જેમ જેમ નીચે લઈએ તેમ તેમ પાણી વધારે ઉંચે ગળણીના પાણીની સપાટી નેટલે ઉંચે ઊડતું માલમ પડે છે. (ગળણીમાં પાણી પડતું રાખવું).

પાણીના નિયમનો ઉપયોગ—ઉપરના પાણીના નિયમને આધારે જ્યવદારમાં (૧) પાણીના નળ અને (૨) ડ્રવારા બનાવવામાં આવ્યા છે.

ડ્રવારાની રચના—ઉંચી જગ્યાએ ટાંકી બનાવી ટાંકીની નીચે નળ બેસાડવામાં આવે છે. આ નળ જમીન સુધી લઈ જઈ પછી જમીનમાં ચારો દાટવામાં આવે છે, અને કેટલેક અંતરે એનો છેડો બહાર કાઢી ઉંચો પણ ટાંકી કરતાં નીચો રાખવામાં આવે છે. આ નળીના ખુલ્લા છેડે સાંકડી એક મુખવાળી કે જળાધાર ટોટી બેસાડે છે, અને ઉપર વેહ વગરનું બંધ બેસતું ઢાંકણ રાખે છે. ટાંકીમાં પાણી ભરે છે, અને ખુલ્લા છેડા ઉપરનું ઢાંકણ કાઢી લે છે; એટલે એક વેહ હોય તો ધાર રૂપે અને છિદ્રોવાળી ટોટી હોય તો અનેક ધાર રૂપે પાણી ઉંચું ઊડે છે. પણ આ ધાર ટાંકીની ઉંચાઈ કરતાં સહેજ કમી હોય છે, કારણકે ધારને ઉંચે ઊડતાં હવા અટકાવે છે.

પાણીના નળ વાળા શહેરમાં ડ્રવારા માટે સ્વતંત્ર ટાંકીની જરૂર પડતી નથી.

પાઠ ૫.

પારો અને ગરમીમાપક યંત્ર.

પારો.

બાહ્ય સ્વરૂપ—પારો એ ધાતુ છે, પણ બીજી ધાતુઓની પેઠે

ધન ન હોતાં પ્રવાહી રૂપે છે. એ રસ નથી પણ પ્રવાહી પદાર્થ છે.

(૧) સંકેદ અને રૂપા જેવો પ્રકાશિત.

(૨) પ્રવાહી હોવાથી રેસો ચાલે છે, અને એક વાસણમાંથી બીજા વાસણમાં રેડી શકાય છે.

ખાસ ગુણુ—(૧) ધળો ભારે છે—પાણી કરતાં સાડા તેર ગણો ભારે છે.

(૨) ધાતુ સિવાય કશાને ચોંટતો નથી.

(૩) ગરમીથી ફૂલે છે અને ઠંડીથી સંકોચાય છે.

(૪) અતિશય ગરમી વિના વાયુ રૂપમાં આવી જતો નથી તેમજ અતિશય ઠંડી વિના ધન રૂપમાં આવી (ઠરી) જતો નથી.

(૫) પારાને ટેબલ પર પડવા દઇએ તો વરસાદનાં ટીપાં જેવા દાણા પડે છે. તે દાણા એક બીજાની પાસે જાવીએ તો એકત્ર થઈ જાય છે. ચપટીમાં આવતા નથી.

બનાવટ—પારો લીંઝગોઠમાંથી બનાવવામાં આવે છે.

ઉપયોગ—ગરમીમાપક વગેરે યંત્રોમાં વપરાય છે.

ગરમીમાપક યંત્ર.

રચના—અંને છેડેથી અંધ કરેલી કાચની નળા હોય છે. તેને લાકડાની પટ્ટીમાં બેસાડેલી હોય છે. નળાનો એક છેડો વધારે ધ્રુવ-વેસો હોઇ દડી જેવો હોય છે. તેમાં પારો ભરેલો હોય છે. પટ્ટી પર આંકા પાડી અંક માંડેલા હોય છે.

પારો ભરવાની રીત—નળા ખુલ્લી હોય છે, ત્યારે તેમાં પારો ભરીને પછી અંધ કરે છે. નળાનો વેહ એટલો સાંકડો હોય છે, કે તેમાંથી પારો જટ ઉતરી શકતો નથી. એ માટે એ ભાગને ગરમ કરે છે, એટલે અંદરની હવા ગરમ થવાથી વધીને બહાર નીકળી

જન્ય છે, ને માંહે માગ થવાથી પારો અંદર ઉતરે છે. એ પ્રમાણે કરતાં દ્વીમાં ને નળીમાં જોઈએ તેટલો પારો ભરાય એટલે તેને ફરીથી ગરમ કરે છે. તેથી પારો ડેઠ મથાળા સુધી વધે છે, ને અધી હવા બહાર નીકળી જાય છે. એ વખતે નળીને સજ્જત બંધ કરી લે છે. પારો ઠંડો થવાથી સંકોચાય છે, ને નીચે ઉતરી પડે છે; એટલે નળીમાં ઉપર માગ રહે છે.

આંકડા કરવાની રીત—હવે તેને બરફમાં મૂકીએ તો પારો ઉતરવા માંડી આખરે એક સ્થળે સ્થિર થાય છે. આ ઠેકાણે એક કાપો કરી લે છે. એ સ્થાનને પાણીનું દિમખિંદુ અથવા દારખિંદુ કહે છે. કારણકે એટલી ગરમીએ પાણીનું દિમ કે બરફ થવા માંડે છે.

વળી એને ઉકળતા પાણીમાં અથવા એની વરાળમાં ધરી રાખીએ તો પારો અમુક જગ્યા સુધી ચઢી અટકે છે. આની પણ નિશાની કરી લે છે, ને તેને ઉકળતા પાણીનું ખિંદુ અથવા ઉત્કલન ખિંદુ કહે છે.

આંકડા નક્કી કરવાની રીત—હવે આ એ ખિંદુની વચ્ચેની જગ્યાના સો સરખા ભાગ પાડી દરેક ભાગે કાપો પાડે છે. તેથી દિમખિંદુ અને ઉકળતા પાણીના ખિંદુ વચ્ચેની ગરમીનું માપ જાણી શકાય છે. આ ચંત્રમાં દિમખિંદુએ શન્ય ને ઉકળતા પાણીના ખિંદુએ સો માંડેલા હોય છે. તેથી એના પર બધા મળીને સો ભાગ કે અંશ છે. એ અંશને અંગ્રેજીમાં ડિગ્રી કહે છે.

ગરમીમાપક ચંત્રને અંગ્રેજીમાં થર્મોમીટર કહે છે.

ગરમીમાપક ચંત્રના પ્રકાર—તેના ત્રણ પ્રકાર છે.

(૧) સેન્ટિગ્રેડ—સો અંશનું ગરમીમાપક ચંત્ર તે સેન્ટિગ્રેડ.

(૨) ફેરનહીટ—એકસો એંસી અંશનું ગરમીમાપક યંત્ર તે ફેરનહીટ. તેમાં દિમબિંદુએ ૩૨ અને ઉકળના પાણીના બિંદુએ ૨૧૨ નો આંકડો હોય છે.

(૩) રોમર—એંગી અંશનું ગરમીમાપક યંત્ર તે રોમર.
ગરમીમાપક યંત્રમાં પારો ભરવાનું કારણ—(૧) પારો સફેદ અને ચળકતો છે.

(૨) તે અતિશય ગરમી વિના વાયુરૂપમાં આવી જતો નથી, તેમજ પાણી જેટલો વહેલો પારો ઠરી જતો નથી.

ઉપયોગ—આ યંત્રથી હવાની ઠંડી, ગરમી, બિનાશ વગેરે સમજાય છે. માણસ અને બીજાં પ્રાણીઓના શરીરની તેમજ કોઈ ચીજની ગરમી તેનાથી માપી શકાય છે.

પાઠ ૬.

હવાનું દબાણ અને બંધો.

હવાનું દબાણ.

હવાના દબાણની દિશા—(૧) હવા ઉપરથી નીચલી ભેર દબાણ કરે છે. દાખલા—જ બે મુખવાળો કાચનો પ્યાલો લઈ પ્યાલાનું એક મુખ વાયુશોષક યંત્ર ઉપર મૂકી બીજા ઉપરના મુખ ઉપર હાથ રાખીએ અને પ્યાલાની હવા ઉપર જણાવેલા યંત્રથી ખાલી કરીએ તો ઉપરના મુખ ઉપર હાથ ચોંટી ગયો હોય એમ લાગે છે. પ્યાલાની અંદર હવા નથી અને ઉપરની હવાનું દબાણ હાથ ઉપર થયું તેથી હાથ પ્યાલાના મુખ પર ચોંટી જાય છે.

જ બંને છેડે ખુલ્લા મોં વાળા કાચની નળા લઈ તેનો એક છેડો પાણીના વાસણમાં ડુબાડી બીજો છેડો મોંમાં રાખી હવા

શોષવાથી પાણી મોંમાં આવે છે. આનું કારણ એ છે કે હવા પાણી પર દબાણ કરતી હતી, પરંતુ હવા શોષી લીધી એટલે નળીમાંના પાણીમાં હવા ન હોવાથી તે ભાગ પરનું દબાણ જતું રહ્યું; તથાપિ નળીની બહારના પાણી પર હવાનું દબાણ તો હતુંજ. એ કારણથી નળીમાં દબાણ ન હોવાથી પાણી ચઢ્યું.

(૨) હવા નીચેથી ઉપલી મેર દબાણ કરે છે. દાખલા—જ એક કાચનો પ્યાલો લઈ તેમાં છઠ્ઠાછઠ્ઠ પાણી ભરી તેનું મોં બરાબર ટંકાઈ જાય એવી રીતે મજબુત કાગળનો કકડો મૂકી સંભાળીને કાગળ ઉપર હાથ રાખી પ્યાલો ઉઘો વાળી હાથ લઈ લઈએ તોપણ પાણી બહાર નીકળશે નહિ. કાગળ પાણીનો ભાર ઝીલી શકે છે, તેનું કારણ હવા નીચેથી ઉપલી મેર દબાણ કરે છે તે છે.

જ કીડી, માખી વગેરે જીવજંતુ જન અથવા મેડાનાં પાટીઆં પર નીચેની બાજુએ ચાલી શકે છે, તેનું કારણ પણ નીચેથી હવાનું થતું દબાણ છે.

(૩) હવા ચારે બાજુએથી દબાણ કરે છે. દાખલા—પૈસો કપાળે ચોંટે છે, તેનું કારણ હવાનું બાજુએથી થતું દબાણ છે.

હવાના દબાણનો વ્યવહારિક ઉપયોગ—હવાના દબાણના નિયમના આધારે વ્યવહારમાં (૧) પીચકારી અને (૨) બંને બનાવવામાં આવ્યાં છે.

પીચકારીની રચના—પીચકારી પિત્તળ, કાચ કે વાંસની બનાવવામાં આવે છે. તેની ભુંગળા પોલી હોય છે. પોલી ભુંગળામાં દાંડી સાથે જડેલો ગોળ દાટો હોય છે. દાટો ભુંગળાને બરાબર બંધ બેસતો રાખવામાં આવે છે. આ દાટા અને ભુંગળાની દિવાલ વચ્ચે જરા પણ હવા કે પાણી પેસે તેવું પોલ રહેતું નથી. દાટો તેને જડેલી દાંડી ખેંચતાં ખેંચાય છે અને ધકેલતાં ઉંચે ચઢે છે. દાટાની

ઉપર બુંગળીના મુખ ઉપર ઝીણા વેદવાળું નાળચું રાખવામાં આવે છે.

બંધો.

રચના—અંખાના હેઠલા ભાગમાં છેક પાણી સુધી પહોંચે એવો ત્રાંગો નળ હોય છે.

એ નળની ટોચે ઉપડા ભાગમાં કાણા પર પડદો હોય છે. એક મજબુત દાટો હોય છે.

દાટાના અને અંખાના ઉપડા ભાગમાં કાણું હોય છે. દાટાના કાણા ઉપર પણ પડદો હોય છે.

આ પડદા પાણી અથવા દવાને બહાર નીકળવા જવાદે પણ અંદર પાછા પેસવા ન દે એવા હોય છે.

કાર્ય—નળને પાણીમાં રાખી દાટો ઉંચો નીચો કરવો. દાટાનું દબાણ કરવાથી પ્રથમ દવા બહાર નીકળી જાય છે, અને વાસણના પાણી પર દવાના દબાણથી પ્રથમની દવાની જગ્યાએ પાણી દાખલ થાય છે. ત્યાર પછી દાટાના દબાણને લીધે અંખાના ઉપરના કાણા (નાળચા) વાટે પાણી બહાર નીકળે છે.

ઉપયોગ—આગ હોલવવાના કામમાં અંખાનો ઉપયોગ થાય છે.

પાઠ ૭.

હવાનું દબાણ અને વાયુભારમાપક યંત્ર.

વાયુભારમાપક યંત્ર—જે યંત્રથી હવાનો ભાર (દબાણ) માપવામાં આવે છે, તે યંત્રને વાયુભારમાપક યંત્ર કહે છે. અંગ્રેજીમાં તેને બેરોમીટર કહે છે.

વાયુભારમાપક યંત્રમાં પારો ભરવાનું કારણ—હવા ફરેક પદાર્થ ઉપર દબાણ કરે છે એ આપણે જોયું. પણ ધન પદાર્થ કરતાં પ્રવાહી પદાર્થ પર તેની અસર ઝટ માલમ પડે છે, એટલા માટે વાયુભારમાપક યંત્રમાં પ્રવાહી પદાર્થ ભરવામાં આવે છે; અને તેમાંએ પારો સફેદ અને તેજસ્વી હોવાથી વપરાય છે.

રચના—લાકડાના ચોકડામાં પારો ભરેલી કાચની પોલી નળી જડેલી હોય છે. એક પ્યાલીમાં પારો ભરી તેમાં તે ઉંધી પાડેલી દેખાય છે. ચોકડા ઉપર ઈંચનું માપ હોય છે.

(૧) ૪૦ ઈંચ લાંબી એક છે. ખુલ્લા મોંની પોલી નળી લેવી.

(૨) નળીમાં ટોચ સુધી પારો ભરવો.

(૩) નળીના ખુલ્લા મોં ઉપર આંગળી દાખી પારો ભરેલા પ્યાલામાં ઉંધી પાડવી.

(૪) નળીનું મોં પ્યાલાના પારાની અંદર દાખવ થાય ત્યારેજ આંગળી ખસેડી લેવી.

(૫) નળીનું મોં પ્યાલામાં ડુબેલું અને પ્યાલાના તળાચાથી ઉંચું રાખવું.

આમ કરવાથી પારો નીચે ઉતરી ૨૮ ઈંચની ઉંચાઈએ સ્થિર થશે. પારાની સપાટી ઉપર હવાનું દબાણ છે, તેથી પ્યાલી જગ્યામાં પારાનો સ્થંભ ૨૮ ઈંચની ઉંચાઈએ ટેકવાઈ રહે છે. હવાના દબાણના પ્રમાણમાં પારાનો સ્થંભ રહે છે. હવાનું દબાણ વધે ત્યારે પારાનો સ્થંભ ઉંચો ચઢે અને ઘટે ત્યારે પારાનો સ્થંભ નીચે ઉતરે છે. આવી રીતે યંત્ર તૈયાર કરી લાકડાના ચોકડા સાથે જડી ચોકડા ઉપર ઈંચના માપના કાપા પાડે છે અને તેના ઉપર આંકડા લખે છે.

ઉપયોગ—(૧) હવાનું દબાણ માપી શકાય છે. રોજની નોંધથી હવામાન અને ઋતુબદ્ધ સમજાય છે.

(૨) પર્વતોની ઉંચાઈ માપવામાં તેનો ઉપયોગ થાય છે. પર્વત ઉપર યંત્ર લઈ જતાં તેમાંનો પારો નીચે ઉતરે છે, તેનું કારણ એ કે પર્વતો ઉપર હવા પાતળી હોય છે એટલે દબાણ કમી થાય છે. દરીઆની સપાટીએ પારો ૩૦ ઈંચનો ઉંચાઈએ સ્થિર થાય છે; કારણ ત્યાંની હવા જીડી હોય છે એટલે દબાણ વધે છે. દર ૬૦૦ ફૂટની ઉંચાઈએ પારો ૧ ઈંચ હોય છે. ઉતરે છે.

(૩) વરસાદ ક્યારે આવશે તે તેનાથી સમજાય છે. હવામાં પાણીની વરાળ હોય ત્યારે વરસાદ થાય છે. અને વરાળવાળી હવા દલકી હોવાથી ઓછું દબાણ થઈ પારો નીચે ઉતરે છે.

(૪) વાવાઝોડ, વંટોળાઓ, તોફાન વગેરે ક્યારે થશે તે તેનાથી સમજાય છે.

(૫) સીમલામાં વાયુચક્રશાસ્ત્રીની કચેરી છે. ત્યાંથી તોફાનના પ્રસંગે બંદરના અમલદારો અને ખલાસીઓને ખબર આપવામાં આવે છે.

પાઠ ૮.

એકદળ અને દ્વિદળ.

વનસ્પતિના વર્ગ—વનસ્પતિના મુખ્ય બે વર્ગ છે. (૧) સપુષ્પ (ફૂલવાળા) અને (૨) અપુષ્પ (ફૂલ વગરની). સપુષ્પ વનસ્પતિ—જે વનસ્પતિને ફૂલ આવે છે તેને સપુષ્પ વનસ્પતિ કહે છે. આંબો, કેળ, ગુલાબ વગેરે. અપુષ્પ વનસ્પતિ—જે વનસ્પતિને ફૂલ આવતાં નથી તેને અપુષ્પ વનસ્પતિ કહે છે. કાજો હંસરાજ, સેવાળ, લીલ વગેરે.

સપુષ્પ વનસ્પતિના વર્ગ—સપુષ્પ વનસ્પતિના બે વર્ગ છે.

(૧) એકદળ—ખીજની દાળ થતી નથી તે.

(૨) દ્વિદળ—ખીજની બે દાળ થાય છે તે.

એકદળ અને દ્વિદળની સરખામણી.

એકદળ

મૂળ—ટુંકા રેસાનું બનેલું
હોય છે.

થડ—ડાળાં ફૂટેલાં હોતાં નથી.
થાંભણા જેવું હોય છે ને
તેથી નીચસો ભાગ ટોચ
કરતાં વધારે જાડો નથી.
થડે જાલ હોતી નથી.
અંદરનો ભાગ પોસો ને
પોચો હોય છે.

પાંદડાં—સીધી નસોવાળાં હોય છે.
સીધાં ફાટે છે.
ચીમળાઈ જાય તો પણ ખરતાં
નથી (ધાસનાં પાંદડાં છોડ પર
જ કાઢી જાય છે).

ફૂલ—વજ્રપત્ર હોતું નથી. ફૂલમણિજ
હોય છે.
ત્રણ કે ત્રણના ગુણાકાર જેટલી
પાંદડી અને પુકેસર હોય છે.

દ્વિદળ.

મૂળ લાંબાં હોય છે ને તેમાં
ઝીણા ઝીણા રેસા ફૂટેલા હોય છે.
ડાળાં ફૂટેલા હોય છે.
થડનો નીચસો ભાગ ટોચ કરતાં
ધણો જાડો હોય છે.

થડે જાલ હોય છે.
અંદરનો ભાગ સખત અને ઘટ
હોય છે.

જળીવાળાં હોય છે.
સીધાં ફાટતાં નથી.

ડોંટામાંથી ખરી પડે છે.

વજ્રપત્ર અને ફૂલમણિ
બંને હોય છે.

પાંચ કે પાંચના ગુણાકાર
જેટલી પાંદડી અને પુકેસર
હોય છે.

એકદળ		દ્વિદળ	
અપવાદ—રાધના	ફૂલમા	પાદડી	પુંકેસર
		૪	૬
તુલસી	„		૪
મોગરા	„		૨
સીતાફળ	„		૩

કગ—દાળ હોતી નથી.

એ દાળ હોય છે.

એક બાળુએ કે નીચે

એ દાળ વચ્ચે બીજાશય

અંકુર હોય છે.

હોય છે.

ટીપ—માત્ર ઝાડ પર નજર નાખીને ઝાડ એકદળાકૃત છે કે દ્વિદળાકૃત તે પારખવાની સહેલામાં સહેલી નિશાની એ છે કે જેને ડાળીઓ ન હોય તે એકદળાકૃત અને ડાળીઓ હોય તેને દ્વિદળાકૃત સમજવું.

પાઠ ૯.

ફૂલનું ફળ બનવા વિષે.

ફૂલના ભાગ—ફૂલના મુખ્ય ચાર ભાગ છે. (૧) વજ, (૨) ફૂલમણિ કે પુષ્પકોશ, (૩) પુંકેસર અને (૪) સ્ત્રીકેસર.

વજ—બહારના ભાગનું રક્ષણ કરે છે.

પુષ્પકોશ—અંદરના ભાગનું રક્ષણ કરે છે.

ફૂલના પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસર અગત્યના ભાગો છે, કારણ કે તેમના મળવાથી બી થાય છે.

પુંકેસરના ભાગ—પુંકેસરના બે ભાગ છે. (૧) તંતુ અને (૨) પરાગકોશ.

પીઠ—પરાગકોશનો જે ભાગ તંતુને વળગેલો હોય છે, તેને પાઠ કહે છે.

પેટ—પીઠની બીજી બાજુને પેટ કહે છે.

સ્ત્રીકેસરના ભાગ—સ્ત્રીકેસરના ત્રણ ભાગ છે. (૧) બીજા-શય, (૨) નળી અને (૩) અગ્ર કે ટોચ.

ફૂલના પ્રકાર—ફૂલના બે પ્રકાર છે. (૧) અનુકૂળ પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરવાળા અને (૨) બીજા અનુકૂળ પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરવાળાં.

અનુકૂળ પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરવાળાં ફૂલ—જે ફૂલમાં પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસર બંને હોય અને સ્ત્રીકેસર કરતાં પુંકેસર મોટા હોય તથા બંનેની પક્વની મુદત સાથે હોય તે અનુકૂળ પુંકેસર ને સ્ત્રીકેસરવાળાં ફૂલ કહેવાય છે.

બીજાઅનુકૂળ પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરવાળાં ફૂલ—જે સ્ત્રીકેસર અને પુંકેસર એક ફૂલમાં ન હોતાં જુદાં જુદાં ફૂલોમાં હોય, જ સ્ત્રીકેસર અને પુંકેસર એકજ ફૂલમાં હોય પરંતુ સ્ત્રીકેસર લાંબા અને પુંકેસર ટુંકા હોય અથવા જ બંનેની પક્વની મુદત આગળ પાછળ હોય તે બીજાઅનુકૂળ પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરવાળાં ફૂલ કહેવાય છે.

ફૂલની ઉત્પત્તિ—અનુકૂળ પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરવાળાં ફૂલોમાં પુંકેસરનો પરાગકોશ પક્વ થઈ ફાટે છે, અને તેમાંથી પરાગ સ્ત્રીકેસરના અગ્ર પર પડે છે.

બીજા અનુકૂળ પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરવાળાં ફૂલોમાં સ્ત્રીકેસરને પરાગ બે રીતે મળે છે. (૧) મધમાખી અને પતંગીઆં મારફતે (મધ લેતાં પગે ચોંટેલો) અને (૨) પવન વડે (બિડી આવેલો).

સ્ત્રીકેસરના અગ્ર પર પરાગ પડી તેના ઝીણા રજકણો સ્ત્રીકેસરની નળીમાં થઈ બીજાશયમાં જાય છે. બીજાશયમાં ફૂલનાં છત્રં બરેલાં હોય છે. દરેક ઇંડામાં નાનું છિદ્ર હોય છે, તેમાં થઈને પસ-ગના તંતુ ઇંડામાં પેસે છે.

ઈંડાનો અને પરાગનો સંયોગ થવાથી ફળ પ્રાપ્ત થાય છે. બીજાશય પક્વ થઈ ફળ થાય છે. ઈંડાં બીજ થઈ ફળમાં રહે છે બીજ રોપવાથી નવા ઝાડ બને છે.

પાઠ ૧૦.

અપુષ્પ વનસ્પતિ.

અપુષ્પ વનસ્પતિનાં નામ -- કાળો હંસરાજ, સેવાળ, દરિ-આઈ ઝાંડવા, લીલ, ફૂગ વગેરે અપુષ્પ વનસ્પતિ છે.

ઊગવાનાં સ્થળ -- બિનાશવાળી, ગંદી અને પડતર જમીનમાં જાય છે.

કાળો હંસરાજ. વર્ણન—અ હંસરાજ જનન જનનનો થાય છે. જા ઠંડા પ્રદેશોમાં તે નાના થાય છે પણ ગરમ મુલકમાં દસ ફૂટ જેટલા ને વખતે તેથી પણ મોટા થાય છે. ક પાદાં—(૧) હંસરાજને પાદાં દેખાય છે, તે ખરેખર પાદાં નથી; પણ થડ અને પાનની વચલી સ્થિતિ છે.

(૨) કેટલાંકમાં પાન ધણું નાનાં ને કેટલાંકમાં ધણું મોટાં હોય છે.

(૩) કાંઈ કાંઈમાં સાદાં અને વળી મિશ્ર હોય છે.

હ નસો—ચીપીઆના આકારે હોય છે.

ફ બીજાં—પાદાંની નીચે કોરે કાળાશ પડતા દાણા હોય છે.

એ દાણામાં ખારીક ભુકો હોય છે.

ઉત્પત્તિ—દાણા પરિપક્વ થઈ ફાટી ભુકો જમીન પર પડે છે. તેમાંથી એ વનસ્પતિ ઊગી નીકળે છે.

બિનાશવાળી જગ્યામાં થાય છે.

વગડામાં અને ખડકોમાં જીગે છે. અને બાગમાં શોભા માટે કુંડાંમાં વાવે છે.

સેવાળ—સેવાળ ખાસ કરીને ન્યાં પાણી ટપકનું હોય ત્યાં થાય છે. (૧) ચોકડીમાં, (૨) જળાશયોમાં, (૩) ચોમાસામાં મકાનોની દિવાલ પર, (૪) ઘોટા પર, (૫) નળીઓ પર અને (૬) ઝાડના થડ પર થાય છે.

તેનો ઉપલોભાગ વધે છે, તેમ નીચલો ભાગ કાઢી જઈ મરતો જાય છે.

સેવાળને પાન હોય છે, પણ નાનાં અને ઘણુંખડું ટોચે હોય છે.

ઉત્પત્તિ—પાંદડાંની અંદરના ભાગમાં પુંકેસરનો પિંડ હોય છે. તેની નજીકમાં, સામે અથવા બીજા છેડ પર સ્ત્રીકેસરનો પિંડ હોય છે. પુંકેસર ઉઘડે છે ત્યારે રેસા જેવું કંઈક બહાર આવે છે ને તે સ્ત્રીકેસરમાં ઉતરી તેની વૃદ્ધિ કરે છે. પછી સ્ત્રીકેસરમાંથી એક લાંબી દાંડી બહાર નીકળે છે. તેનું મથાળું ટોપી જેવું હોય છે. તે ફાટે છે ત્યારે અંદરનો પરાગ બહાર નીકળે છે. એને સેવાળનાં બી કહીએ તો ચાલે.

બીમાંથી છોડની ઉત્પત્તિ—આ બીમાંથી એકદમ છોડવો જગી શકતો નથી. પ્રથમ પુષ્કળ રેસાવાળો ગાંભો થાય છે, ને તેના ઉપર આંખો આવે છે; ને પછી તેમાંથી નવો છોડ પેદા થાય છે.

નિયમ—હંસરાજ કે સેવાળના એક છોડમાંથી બીને છોડ પાધરો જગતો નથી.

દરિઆઈ છોડવા—(૧) મીઠા કે ખારા પાણીમાં જીગે છે. (૨) કોઈ કોઈ મોટા હોય છે. (૩) કોઈ કોઈ એટલા ઝીણા હોય છે કે સૂક્ષ્મદર્શક ચંત્રવડેજ જોઈ શકાય. (૪) પાંદડાં સમુજગાં હોતાં નથી.

લીલ—પર્વતોના મથાળે તથા પથરાપર જીગે છે.

ફૂગ-તેના પ્રકાર—(૧) બિલાડીનો ટોપ અથવા કુતરાના કાન, (૨) ઉભ, (૩) ગેર, (૪) આગીઆ અને (૫) બેકિટરિઆ.

બિલાડીનો ટોપ અથવા કુતરાના કાન—આ એક જાનની ફૂગ છે. તે બેજવાળી જગ્યાએ થાય છે.

ઉભ—રોટલા, ફળ, ચાપડીઓ વગેરેપર ચઢે છે.

ગેર અને આગીઆ—ધાન્યને બગાડનાર એ નામની ફૂગ છે.

બેકિટરિઆ—માણસ અને જાનવરના લોહીમાં માત્રમ પડના એ નામના સૂક્ષ્મ જંતુઓ છે. એ પણ ફૂગજ છે.

પાઠ ૧૧.

નાજિએરી અને આવળ.

નાજિએરી.

ઉત્પત્તિ સ્થળ—કોંકણમાં દરીઆ કિનારે પુષ્કળ નાજિએરી જોગે છે. ગુજરાત અને દક્ષિણમાં માત્ર કોઈ કોઈ કંકાણે તે જોગે છે. આ સિવાય મલબાર, અંગાળા, સિલોન, લક્ષ અને માલદીપ તથા આન્દામાનમાં પણ તેની ઉત્પત્તિ છે.

વર્ણન—(૧) ઉંચાઈ ૫૦ થી ૭૦ હાથ. (૨) એકદળ છે તેથી ઝળાઓ હોતી નથી. (૩) ટોચે પંદર કે વીસ પાંદડાંનો ઝુમખો હોય છે. (૪) મંજરી ફૂટ્યા પછી એક વરસે નાજિએર અંધાય છે. (૫) દરેક મંજરીમાં પાંચથી પચાસ નાજિએરનો ઝુમખો હોય છે. (૬) સારી જમીનમાં જોગેલા દરેક ઝાડપરથી દર વરસે ૪૦૦-૫૦૦ નાજિએર ઉતરે છે. (૭) સારાં ઝાડ ૫૦ થી ૬૦ વર્ષ લગી ફૂળે છે.

ઉપયોગ—(૧) થડના થાંભલા, મોલ, બારવટીઆ, કુંભીઓ, પરનાજો વગેરે બને છે. (૨) પાંદડાં ગુંથીને છાપરાંની છાજ તથા

પાંતરીઓના ઘાંડા આંધી સાવરણીઓ કરે છે. (૩) મંજરીની બહારનું ઢાંકણ વગર તેલે મશાલની પેઠે બળે છે. (૪) નાળિયેરના રેસાને કાથો કહે છે. તેનાં દોરડાં વણાય છે. દામણાં રીકાં અને ભોંયપર પાથરવાનાં કાથીઆં એનાં બને છે. કાથો ભરી ગાદીતકીઆ બનાવે છે. (૫) કાચલીનો હુક્કાનો ડોયો બને છે. તેના ખાલા નથા તાસકો બનાવી તેપર સુંદર કોતરણી કરે છે. કાચલીમાંથી તેલ નીકળે છે તે ઓસડના કામમાં આવે છે. કાચલીનાં ખોરીઆં પણ બને છે. તેના કોચલા સોનીના કામમાં આવે છે. તે દંતમંજન તરીકે પણ બપ લાગે છે. (૬) કોપરું ખાવાના કામમાં આવે છે. એ ઉપરાંત શાક, ધારી, પુરણપોળી વગેરેમાં પણ નાખવામાં આવે છે એમાંથી નીકળતું તેલ શરીરે ચોળવાના ને ખાળવાના કામમાં આવે છે. વળી એનું મીણ ને સાણુ બને છે. (૭) નાળિયેરીમાંથી નીકળતા રસને તાડી કહે છે. લોકો તેને પીએ છે. તેનો દારૂ તથા ગોળ પણ બને છે. દુંકામાં નાળિયેરી તેના બધા ભાગો ઉપયોગી હોવાના કારણે પૃથ્વીપરનું કલ્પવૃક્ષ કહેવાય છે.

બાવળ.

ઉત્પત્તિ—બાવળ ગરમ અને સુકા પ્રદેશમાં વાઝું કરીને જાગે છે. ગુજરાત, સિંધ, કચ્છ અને દક્ષિણમાં બાવળ સાધારણ છે.

વર્ણન—(૧) દ્વિદળ છે. (૨) સાધારણ ઉચું છે. (૩) ડાળીઓ પુષ્કળ છે. (૪) તે પર ઘજો હોય છે. (૫) પાંદડાં લાંબાં અને સાંકડાં હોય છે, તથા તેના ઘણા ભાગ થએલા હોય છે. (૬) ફૂલ પીળાં હોય છે. (૭) ચપરી શીંગા થાય છે તેને પરડા કહે છે. (૮) પરડામાં બી હોય છે.

ઉપયોગ—(૧) બાવળનું લાકડું મજબુત અને માંડાવાળું હોય

છે. તેનાં હાથ તથા ખેતીનાં ઓળરો બને છે. આ ઉપરાંત તે બાળવાના કામમાં આવે છે. (૨) હાલ ચામડું કમાવવામાં, વસ્તુઓ રંગવામાં અને ઓસડમાં ખપ લાગે છે. (૩) બાળની હાલમાંથી ગુંદર ઝરે છે, તે વસ્તુઓ ચોંટાડવામાં, ઓસડમાં અને મિઠાઈ કરવામાં વપરાય છે. (૪) તેના કાંટાની ખેતરના રક્ષણ માટે વાડ કરે (૫) પરડાનું ગરીબ લોકો અથાણું કરે છે, તેમજ દોર પરડા ખાય છે. (૬) પાંદડા અને કુમળા ટીશીઓ ઘેટાં બકરાંને ખાડુ બાવે છે.

પાડ ૧૨.

સાગ અને વડ.

સાગ.

ઉત્પત્તિ—હિંદુસ્તાનમાં જે ભાગમાં પુષ્કળ વરસાદ પડે છે, તે ભાગમાં સાગ ખાડુ ઊગે છે. ગુજરાતની પૂર્વમાં (પંચમહાલ જિલ્લામાં), કોકણમાં, ધાટને મથાળે, મલબાર કાંઠે અને અલ્હદેશમાં સાગનાં મોટાં વન છે.

વર્ણન—(૧) સાગનું ઝાડ લગભગ ૧૦૦ થી ૧૨૫ ફૂટ ઊંચું થાય છે. (૨) એના થડનો ઘેરાવો આસરે ૨૦ ફૂટનો હોય છે. (૩) પાંદડાં આસરે દોઢથી બે હાથ લાંબાં અને એક હાથ પહોળાં હોય છે. (૪) શિઆળામાં પાંદડાં ખરી પડે છે, અને ઉનાળાની મોસમ આખરે નવાં આવે છે.

ગુણ—(૧) હાલની નીચેનું નજીકનું લાકડું ધોળાશ પર હોય છે. પરંતુ અંદરનું લાકડું સોનેરી રંગનું હોય છે. સુકવ્યાથી એ રંગ બદામી થાય છે, અને કાળાશ પડતા ચટાપટા દેખાય છે. (૨) ગાંઠા હોતા નથી. (૩) લાંબાં અને પહોળાં પાટીઆં વડેરી શકાય છે. (૪) ટકાઉ છે. (૫) ઉષ્ણ અને ખીજાં જીવડાં નુકસાન કરી શકતાં

નથી. (૬) પાણીમાં સડતું નથી. (૭) તેમાંથી એક જાતનું તેલ નીકળે છે, તેને લીધેજ તે ટકાઉ છે. (૮) તેના (લાકડાના) ઉપર સારો ઓપ ચઢી શકે છે.

ઉપયોગ—(૧) મકાનો બાંધવાના કામમાં સાગ ધણી વપરાય છે, કારણ કે બધી જાતના લાકડા કરતાં તે લાકડાના ગુણ સારા છે. (૨) સાગના લાકડાની ઉપયોગી વસ્તુઓ જેવી કે ખુરશી, મેજ, કબાટ, પેટી વગેરે બને છે. (૩) સાગના પાણીમાં નરિ સડવાના ગુણને લીધે વડાણ, મજવા અને મોટાં જલ્દાજો બને છે. (૪) ઉપરોક્ત ગુણોને લીધે સાગને જંગલનો રાજા કહે છે. (૫) સરકારને તેની પેદાશ બહુ છે.

વડ.

ઉત્પત્તિ—(૧) વડના ઝાડમાં રાઇના દાણા જેવડું બી થાય છે. તે વાવવાથી વડનું ઝાડ થાય છે. (૨) પશ્ચીમો એના ટેટા બહુ ખાય છે. તેમાંનાં બીઓ હગારમાંથી નીકળી જઈ દરેકર પડી જાગી નીકળે છે. (૩) ડાળાઓ કાપી જમીનમાં રોપવાથી જાગી નીકળે છે. તેનાં મૂળ જમીનમાં ઉંડાં ઉતરે છે, તેથી પાણી પાવાની જરૂર પડતી નથી. વડનાં ઝાડ દિલ્લિસ્તાનમાં દરેક ડેકાણે થાય છે.

વર્ણન—વડ એ બહુ શોભીતું ઝાડ છે. એને ડાળાઓ બહુ હોય છે. એ ડાળાઓમાંથી વડવાઇઓ ફૂટી નીકળી નીચે જમીનમાં ઉતરી જાગી નીકળે છે; અને નવું ઝાડ થાય છે. એ પ્રમાણે તેની વૃદ્ધિ થાય છે. અને એ પ્રમાણે વધ્યા પછી ધણે વરસે તેનું મૂળ થડ પણ ઓળખાતું નથી.

વડ અને સાગનો મુકાબલો—વડ સાગના જેટલો ઉંચો નથી. એનાં પાંદડાં સાગના જેટલાં લાંબાં અને મોટાં નથી. એનું લાકડું પોચું છે, તેથી ઇમારત બાંધવામાં વપરાતું નથી.

ઉપયોગ—(૧) દિંદુ લોકો તુળસીની માફક વડને પૂજે છે, અને એ જાડો દેવસ્થાનની નજીક રોપે છે. (૨) હવા સુધારે છે એમ આપણા લોકોનું માનવું છે. (૩) દિંદુ લોકો હોમ કરવા એના લાક-ડાની સમિધ બનાવે છે. (૪) એના છાંયડા નીચે લોકો વિસામો લે છે, ત્યાં જરા પણ તાપ લાગતો નથી.

કળીરવડ- ગુજરાતમાં નર્મદા નદીના ખેટમાં પ્રાચીન અને વિશાળ વડ છે, તેનું નામ કળીરવડ છે. એનાં ડાળાની વડવાઇએનાં મૂળ બાત્રી ૩૦૦ અથવા ૪૦૦ મોટાં જાડ થયાં. તેમનાં ડાળાની વડવાઇએના ૩૦૦૦ કે ૪૦૦૦ જાડ થયાં છે, અને એ હજારો ડાળાની ઘટા એટલી તો થઈ છે, કે તેના છાંયડામાં ૧૫૦૦૦ માણસો સુખેથી બેસી શકે. મહાત્મા કળીરના નામ પરથી એ વડનું નામ કળીરવડ પડ્યું છે.

પાઠ ૧૩.

નિશાળનો બગીચો.

બાળકની શિક્ષાસાવૃત્તિ ખીલવવા સંબંધી માઆપનું કર્તવ્ય—નાનાં બાળકોને નવું નવું જાણવાની બહુ ઉત્કંઠા હોય છે, એટલે તેઓ કંઈ નવું જુએ છે કે તે સંબંધી પ્રશ્નો પૂછે છે. આ વખતે અણસમજી માઆપો બાળકને ધમકાવી તેનો પ્રશ્ન ઉડાવી દે છે. આથી બાળકની શિક્ષાસાવૃત્તિ દબાઇ જાય છે. આમ ન કરતાં માઆપે બાળકને તેના પૂછેલા પ્રશ્નોનો યોગ્ય જવાબ આપવો. આથી બાળકને બે ફાયદા થાય છે. (૧) નવું જ્ઞાન મળે છે. અને (૨) તેની અવલોકનશક્તિ અને શિક્ષાસાવૃત્તિ ખીલે છે.

શાળામાં શિક્ષાસાવૃત્તિ ખીલવવાનાં ને સંતોષવાનાં

સાધન—કંઈક મોટી ઉંમર થતાં બાળકો શાળામાં આવે છે, એટલે તેમની શક્તિઓ ખીલવવાનું કામ શિક્ષકને માથે આવી પડે છે. આ કામને માટે બે વસ્તુઓ જરૂરી છે. (૧) શાળાનું સંગ્રહસ્થાન અને (૨) શાળાનો અગીચો.

શાળાના આગમાં ઉગાડવી જોઈતી વનસ્પતિ.

શાળાના અગીચામાં જનજનતી વનસ્પતિ ઉગાડવી જોઈએ, એટલે તેમાં ખાસ કરીને છોડ, ઝાડ અને વેલા તો જોઈએજ. હવે જુદી જુદી વનસ્પતિ એટલે તેમનાં દરેકનાં મૂળ, થડ, પાંદડાં, ફૂલ, ફળ વગેરેમાં ફેર તો હોયજ. આપણે પ્રથમ મૂળ લઈએ, ને તેઓ-માનો બેઠ તપાસીએ.

મૂળ—કેટલાંક ઝાડનાં મૂળ જમીનમાં ઘણાં ઉંડાં ઉતરે છે. વડ જેવાને વડવાછ હોય છે. કેટલાંકનાં મૂળ માત્ર રેસાથીજ અનેલાં હોય છે.

થડ—હવે થડ તપાસીએ. કેટલાંક ઝાડનાં થડ જડાં ને મજ-જુત હોય છે, ને કેટલાંકનાં પાતળાં સોટી જેવાં હોય છે. વળા વેલા-ઓનાં થડ દોરી જેવાં હોય છે, તેમને આધાર આપવો પડે છે.

પાંદડાં—હવે પાંદડાં તપાસીએ. કેટલાંક પાન સાદાં હોય છે, કેટલાંક મિશ્ર હોય છે ને કેટલાંક સંયુક્ત હોય છે. કેટલાંક આખાં ને કેટલાંક ચિરાએલાં હોય છે.

ફૂલ—હવે ફૂલ તપાસીએ. કેટલાંક ફૂલ સઘળા ભાગવાળાં હોય છે, ન્યારે કેટલાંકમાં સઘળા ભાગ હોતા નથી, કેટલાંકમાં પુકેસર મોટા હોય છે, ત્યારે કેટલાંકમાં સ્ત્રીકેસર મોટા હોય છે.

ફળ—હવે ફળ તપાસીએ. જુદાં જુદાં ફળ જુદા જુદા આકારનાં હોય છે, તેમજ જુદા જુદા સ્વાદનાં હોય છે. કેટલાંક ફળમાં

એક બી હોય છે, ત્યારે કેટલાંકમાં વધારે હોય છે. બીને વાવવાથી ફળગો ફટી નવો છોડ થાય છે.

ફૂલ ને ફળ પરથી વનસ્પતિના વર્ગ.

(૧) સુગંધીદાર ફલજાડ—મોગરો, ગુલાબ, જાંબ, જીંજીર, ચંપો, ચંપેલી વગેરે.

(૨) ધૂળીનાના વર્ગના—તુળસી, ડમરો, તુકમરીઆં, પાંદરી વગેરે.

(૩) ગરમ મસાલાના વર્ગના—ભોંયચંપો, સૂંડ, દળદ વગેરે.

(૪) ફળજાડના વર્ગના—નારંગી, લીંચુ, પપનસ, કોંડ, સંતરાં વગેરે.

(૫) શાકભાજીના વર્ગના—ખટાટા, ટમેટા, વેંગાળુ, મરચાં વગેરે.

(૬) તાનાબાવાળા—કપાસ, ભીંડી, શણ વગેરે.

શાળાના આગનો ઉપયોગ—(૧) શોભા આપે છે અને (૨) વિદ્યાર્થીઓને તેમાંથી ઉપયોગી જ્ઞાન મળે છે.

પાઠ ૧૪.

રેશમનો કીડો.

રેશમના કીડાની અવસ્થા—રેશમના કીડાની ચાર અવસ્થા છે. (૧) ઇંડાં, (૨) ઇયળ, (૩) કોશિયો અને (૪) પતંગીકુંડ.

પહેલી અવસ્થા-ઈંડાં—(૧) રેશમનો કીડો કંસારી જેવો જંતુ હોઈ તેમાં નર અને માદા હોય છે. (૨) માદા રાઈના દાણા જેવડાં પીળા રંગનાં ચારસો પાંચસો ઇંડાં મૂકીને તરત મરી જાય છે. (૩) ઇંડાં ગરમીથી સેવાય છે, એટલે તેમાંથી કાળાશ પડતી ઇયળ જન્મે છે.

બીજી અવસ્થા-ધયળ—(૧) ધયળ જન્મે કે તરત શેતુરનાં પાંદડાં ખાવા મંડી જાય છે, ને પુષ્ટ બને છે. (૨) કેટલાક દેશોમાં પાળનારા માદા પાસે કપડા પર ઇંડાં મૂકાવે છે, ને તેમાંથી ધયળ જન્મે કે શેતુરનાં પાંદડાં ખાવા આપે છે. (૩) તે જ સાત અઠવાડીયાં હવે છે એટલામાં તો ચાર પાંચ વખત ખાત્ર ઉતારે છે. (૪) તે પુરેપુરી મોટી થયા વિના કાંતવા માંડતી નથી. (૫) ધયળને ચાર કડીવાળા સાંધાનું શરીર, જડખાં ને નાના પગ હોય છે.

ત્રીજી અવસ્થા—કેશેટો—(૧) તેના મોં નીચે બે છિદ્ર હોય છે, તેમાંથી ચીકણો પીળો પદાર્થ ઝરે છે. તે દવામાં ઘટ થવાથી ત્રીણો તાર બને છે. (૨) એ તાર પોતાના શરીરની આસપાસ વિટાળી કેશેટો બનાવે છે. (૩) કેશેટામાં ત્રણેક અઠવાડીયાં નિરાંતે ઉઘે છે. (૪) ત્યાં તેને પાંખો, મૂછ, સૂંઢ વગેરે અવયવો આવે છે. (૫) ત્યારપછી તે કેશેટો કરડી પતંગીઆ રૂપે બહાર નીકળે છે. (૬) પતંગીઉ થઈ કેશેટો કરડી ખાધા પહેલાં કોકો તેને ગરમ પાણીમાં નાખી મારી નાખે છે. (૭) કેશેટો ઉઠેલી તેના તાંતણાની ફાળકી બનાવે છે.

ચોથી અવસ્થા—પતંગીઉ—(૧) તેને લાંબા પગ, બે લાંબી મૂછો ને સૂંઢ તથા ચાર પાંખો હોય છે. (૨) માથું, છાતી અને પેટ જુદાં પડી આવે એવાં હોય છે.

ટીપ—અધાજ કીડાને ચાર અવસ્થા પસાર કરવા દેવામાં આવતી નથી, કારણકે જો તેમ કરવામાં આવે તો અધા કીડા કેશેટો કાપી બહાર નીકળે અને તેથી સાઈ રેશમ તૈયાર થાય નહિ; એટલા માટે ઘણાખરા કીડાઓને ત્રીજી અવસ્થા પૂરી થતાંજ મારી નાખવામાં આવે છે, અને થોડાક કીડાઓને ઇંડાં તૈયાર કરવા માટે મારી ન નાખતાં ચોથી અવસ્થા પસાર કરવા દેવામાં આવે છે.

બોધ—(૧) નજીવું પ્રાણી કીમતી, મુંદર અને સુંવાળું રેશમ બનાવે છે, માટે કોઈ પણ પ્રાણીને દત્તકું ગણી શિક્ષારવું નહિ. (૨) આવાં નજીવા પ્રાણી પણ મોટાં અને પરોપકારના કામ કરે છે તો માણસ જેવા બુદ્ધિશાળી પ્રાણીએ તો ઘણાં મોટાં અને પરોપકારનાં કાર્યો કરવાં જોઈએ. (૩) માણસ જેમ જુદે જુદે પ્રસંગે જુદા જુદા પોશાક ધારણ કરે છે, તેમ કીડો પણ અવસ્થા બદલે છે.

પાઠ ૧૫.

છંડું.

છંડાં મૂકનાર પ્રાણીઓ—જીવડાં, માછલાં, પક્ષીઓ અને કેટલીક જનનના સાપ છંડાં મૂકે છે. કેટલાંકનાં છંડાં મોટાં અને કેટલાંકનાં છંડાં નાના હોય છે.

છંડાંનો આકાર અને રંગ—છંડાંનો આકાર ઘાટું કરીને લંબગોળ હોય છે. કેટલાક છંડાં પર જુદા જુદા રંગનાં ધાબાં હોય છે. જુદાં જુદાં પ્રાણીઓનાં છંડાંનો રંગ જુદો જુદો હોય છે.

છંડાંના લાગ—છંડાંના સાન લાગ છે. (૧) કોટલું, (૨) ત્વચા, (૩) પોત્ત, (૪) સફેદી, (૫) દાળ કે જરદી, (૬) નાંન અને (૭) ગર્ભ.

કોટલું—છંડાંનો સૌથી ઉપરનો લાગ કોટલું છે. કોટલામાં ખારીક છિદ્રો હોય છે, તે વાટે અંદરના અચ્ચાને (ગર્ભને) હવા મળે છે. કોટલા ઉપર રોગાન ચોપડવામાં આવે તો અંદરનું અચ્ચું મરી જાય, કારણકે રોગાન ચોપડવાને લીધે તેને હવા મળે નહિ.

ત્વચા—છંડાંની અંદર કોટલાની નીચે ત્વચા હોય છે.

પોત્ત—છંડાંના પડોળા છેડા આગળની ત્વચાની નીચે પોત્ત

હોય છે, તેમાં લગા રહે છે.

સફેદી—ત્વચાની અંદર પાનજો સફેદ ભાગ હોય છે તે સફેદી છે. તે ખડુ પૌષ્ટિક છે.

જરદી કે દાળ—સફેદીની વચમાં પીળો રસ હોય છે, તેને જરદી કે દાળ કહે છે.

તાંત—ઈંડાને અને જરદીને સમતોલ રાખવા માટે જે આબુએ તાંત સફેદી સાથે સજ્જડ ચોટેલી હોય છે, તેથી ઈંડાને ગમે તેમ ફેરવ્યા છતાં ઈંડા થતી નથી.

ગર્ભ—દાળની ટોચે ત્વચાની માંહેલી મેર નાનો ડાંચો દેખાય છે એ ગર્ભ છે. દાળ અને સફેદી એનો ખોરાક છે. એ ખાઈને તે ઉછરે છે. તેની પુરેપુરી વૃદ્ધિ થાય છે, સારે કેટલું ભાંગી બહાર નીકળે છે.

મરઘીના ઈંડાનું સેવન—(૧) મરઘી દસથી પંદર ઈંડાં મૂકે છે ને તે પર બેસી તેમને સેવે છે એટલે તેમાંનો ગર્ભ મોટો થવા માંડે છે. (૨) જે દિવસ આ પ્રમાણે સેવન થવા કેડે ગર્ભનું માથું અને ઘડ દેખાવા માંડે છે. (૩) ચાર દહાડા પછી ડોક નીચે રાતો ડાંચો દેખાય છે તે તેનું હૃદય છે. હૃદય કેટલી ઝડપથી ઘડકે છે તે સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથી જોઈ શકાય. (૪) ગર્ભની આસપાસ તાંતણાની જાળા વિટળાએલી દેખાય છે. એ લોહીની નસો અને શિરાઓ છે. (૫) દાળમાંથી રસ વહીને નળા વાટે હૃદયમાં જાય છે. ત્યાં લોહીની નસોમાં થઈ ગર્ભના આખા શરીરમાં ફરી વળે છે. (૬) પાંચ, છ દહાડે માથું મોટું થતું જાય છે અને પગ આવના જાય છે. (૭) જેમ જેમ દિવસો થાય છે, તેમ તેમ બીજી ઇંદ્રિયો અને અવયવો આવે છે. (૮) બચ્ચું મોટું થતું જાય છે અને સફેદીને દાળ ઘટતાં જાય છે. (૯) એકવીસ દિવસ પછી અથવા તે અરસામાં બચ્ચાના

અવયવો ખીલી રહે છે, તેમજ દાલી ચાલી શકે છે. (૧૦) પછી ફરફર કરી ચાચ વહેવાના ઓરડાનો પડદો ચીરી તેમાં અને ત્યાંથી કાટડું બાળી બહાર નીકળે છે.

પાઠ ૧૬.

મનુષ્ય જાતને મળતું પ્રાણી.

માણસ જાતને મળતું પ્રાણી—અધાં પ્રાણીઓ દેખાવામાં માણસથી ઘણા જુદા હોય છે. તોપણ એમાં એક વર્ગ માણસ જાતને ધણી રીતે મળતો આવે છે. તેને વાદર કહે છે.

વાંદરના વર્ગ—વાંદરવર્ગના બે ભાગ પારી શકાય. (૧) લાંબી પુછડીવાળાં વાંદરા અને (૨) ટુંકી પુછડીવાળાં અથવા પુછડી વગરના વાદરા.

લાંબી પુછડીવાળાં વાંદરાં—લાંબી પુછડીવાળાં વાંદરાંમાં વળુ જાતના વાદરાંનો સમાવેશ થાય છે. (૧) કાળા મુખવાળાં, (૨) નીલ વાંદરાં અને (૩) માંકડાં. કાળાં મુખવાળાં વાંદરાંનું મોં કાળું હોય છે, અને શરીર ધોળું હોય છે.

નીલ વાંદરાં આખા શરીરે કાળાં હોય છે.

માંકડાં લાલ મોંનાં હોય છે.

શરીરનાં અંગો—(૧) તેમને ચાર પગ, માથું, ધડ, બે આંખ, બે કાન, નાક અને પુછડી હોય છે. (૨) તેમની પુછડી સરીર કરતાં લાંબી હોય છે, તેથી ફૂંદવામાં સરળતા થાય છે. (૩) સપાટાબંધ ઝાડ પર ચઢી જાય છે અને ઠેકડા મારે છે. (૪) એક જીવંતમાં ૨૦-૩૦ ફૂટ જેટલું અંતર કાપી શકે છે. (૫) ચારે પગે ચાલે છે. (૬) માણસની પેડે બેસી શકે છે પણ આધાર વિના ટટાર ઉભાં રહી

શકતાં નથી. (૭) તેના પગ આપણા હાથ જેવા હોય છે, તેથી એ વર્ગનાં બધાં પ્રાણી ચાર હાથવાળાં કહી શકાય. (૮) ચાર હાથને લીધેજ તેઓ ડાળીને મજબુત પકડી ઝાડ પર દોડાદોડ કરી શકે છે.

સ્વભાવ—(૧) તેઓ ચંચળ, તોફાની અને અટકચાળાં છે. (૨) ખેતીવાડીને બહુ નુકસાન કરે છે. (૩) નર વાંદરા બુદ્ધ કહેવાય છે અને તેમનું ટોળું બુદ્ધ રહે છે. (૪) વાંદરીઓના ટોળામાં નર નાયક હોય છે. (૫) તેઓ અનુકરણ કરી શકે છે. તેથી મદારી લોકો તેમનો ખેલ કરવામાં ઉપયોગ કરે છે.

રહેઠાણ—ઝાડીમાં રહે છે.

ખોરાક—ફળ, અનાજ, પાંદડાં વગેરે ખાય છે.

સ્થળ—કાળા મોનાં વાંદરાં ગુજરાતમાં, નીલ વાંદરાં પૂર્વનાં જંગલોમાં અને માંકડાં ગંગાના પ્રદેશમાં રહે છે.

કુંડી પુછડીવાળાં-પુછડી વગરનાં વાંદરાં—આ જાતનાં વાંદરાંમાં બે પ્રકારના વાંદરાનો સમાવેશ થાય છે. (૧) ગોરિલો અને (૨) ઉરાંગઉટાંગ (વનમાનુષ).

ગોરિલો—આ વાંદરાં માણસને વધારે મળતાં આવે છે. તેઓ લગભગ માણસની પેઠે ટટાર ચાલી શકે છે. શરીરે કદાવર હોય છે.

શરીરના ભાગ—મોઢું ને ભારે માથું, વિશાળ છાતી, ઘુંટણ સુધી પહોંચે તેવા બે લાંબા હાથ, બે પગ, બે આંખ, બે કાન ને નાક હોય છે. પુછડી હોતી નથી. તેના પગ માણસને મળતા હોય છે. પુરેપુરા ઉંચા માણસ જેટલો તે ઉંચો હોતો નથી, તોપણ ઘણો બળવાન છે, તથા તેનાં હાડકાં ઘણાં મજબુત ને સંગીન હોય છે.

સ્વભાવ—સ્વભાવે ઘણો બળિએલ ને ક્રૂર હોય છે; અને સામે થાય છે ત્યારે ઘણાં વિક્રાળ લાગે છે.

નર અને માદા બેગાં રહે છે.

ખોરાક—વાંદરાં, શાકભાજી ને એવો તથા માંસ પણ ખા છે.
રહેઠાણ—જંગલોમાં રહે છે.

સ્થળ—એ અને એને મળતાં પ્રાણી જ્ઞાનદેશ, સિયામ, જાવા અને આફ્રિકામાં વસે છે.

ઉરાંગઉટાંગ—એનો અર્થ જંગલનું માણસ એવો થાય છે. શરીરે કદાવર છે, તેને સંધારણ રીતે વાંદરા જેવાં અંગો છે, માત્ર પુછડી હોતી નથી.

સ્વભાવ—તે બીકળ છે. એકાંતવાસ પ્રિય છે.

વિશેષ ખાસિયત—ખોનાના રહેવા માટે ઝુંપડું બાંધે છે. માણસની મદક ખાતાં તથા વર્તતાં શીખતી શકાય છે.

ખોરાક—ફળ, છાં, જવડાં અને નાનાં પ્રાણી ખાય છે.

સ્થળ અને રહેઠાણ—મલાયામા જંગલમાં ઝુંપડું બાંધી રહે છે.

વાંદરાને માણસ જાતને મળતું પ્રાણી માનવાનાં કારણ—(૧) વાંદરાના શરીરનાં અંધારણ અને દેખાવ માણસ જાતને વધારે મળતાં આવે છે. (૨) ગોરિલા અને ઉરાંગ ઉટાંગનું હાડપિંજર માણસના હાડપિંજર સાથે મળતું આવે છે. (૩) માંસના લોચા, દાંત, મગજ અને શરીરના ભાગો માણસને મળતા છે. આ કારણોથી વાંદરાને માણસ જાતને મળતું પ્રાણી કહેવામાં આવે છે.

માણસ, કપિ અને વાંદર વચ્ચે સરખાપણું જોતાં કેટલાક એવી અટકળ કરે છે, કે તેઓ જુદાં પ્રાણીઓ છે, છતાં ધણા યુગો પહેલાં થઈ ગયેલા મૂળ કોઈ એકજ જાતના પ્રાણીથી ઉતરેલાં હોઈ એક બીજા સાથે સંબંધ ધરાવે છે, જાવામાં થોડાં વર્ષ પહેલાં એક હાડપિંજરના થોડા ભાગો જડી આવ્યા હતા, તેમાંનાં હાડકાં જોતાં તે

કોઈ અર્ધા માણસના તથા અર્ધા જનાવરના ઘાટના પ્રાણીનાં હતાં. એ પ્રાણી માણસ અને ઉપર જણાવેલી મૂળ જાતના પ્રાણી વચ્ચે સંબંધ બતાવનાર હોવું જોઈએ, એવું કેટલાક વિદ્વાનો અનુમાન કરે છે.

પાઠ ૧૭.

માણસનો પ્રથમ સુધારો.

ઉત્પત્તિ વખતે માણસ જાતની સ્થિતિ—(૧) પહેલ વાંદરા જે માણસો ઉત્પન્ન થયાં તેમના ચહેરામાં અને પુછડી વગરના મોટા વાંદરાના ચહેરામાં થોડોજ ફેર હતો. (૨) તેઓ જે વિકરાળ જનાવરો બેગા રહેતાં તેમનાથી તેઓ નમળાં હતાં. (૩) તેમને રહેવાને માટે ઘર નહોતાં. ઝાડમાં કે અખોલમાં રહેતાં. (૪) તેમની પાસે હથિયારો કે ઓળરો નહોતાં. (૫) તેઓ લુગડાં પહેરતાં નહોતાં. (૬) જંગલનાં ફળફળાદિ ખાતાં. (૭) આજુબાજુનાં પ્રાણીઓના મુકાબલે તેમનું મગજ વધારે ખીલેલું હતું.

પ્રાથમિક સુધારો—(૧) ટટાર ચાલતાં અને વાત કરતાં શીખ્યાં. (૨) પથરા અને લાકડીઓનાં હથિયારો બનાવ્યાં. (૩) તે ખરબચડાં અને બેડોળ હતાં. (૪) તેનો ઉપયોગ પશુઓના હુમલાથી પોતાનો બચાવ કરવામાં, ફળો તોડી પાડવામાં, કાચલાંવાળાં ફળ ભાગવામાં અને જનાવરોનો શિકાર કરવામાં કરતાં. (૫) ધીમે ધીમે પથરાને એકેક પર અક્ષણી આગી કાઢતાં અને લાકડાના હાથા બનાવી તેમાં ખોસતાં શીખ્યાં. (૬) ચામડાનાં લુગડાં બનાવી પહેરતાં શીખ્યાં.

બીજા યુગનો સુધારો—(૧) માટીનાં હાંધ્યાં, કલેદાં વગેરે

વાસણુ બનાવ્યાં. (૨) દેવતા પાડવાની તેમણે મોટામાં મોટી શોધ કરી. (૩) લાકડીઓ એકએક પર ધસીને તથા ચક્રમક અદ્રાગીને તેમાંથી નીકળતા નળુખા વડે દેવતા સળગાવતાં અને કાયમ રાખતાં. (૪) દેવતાથી જંગલી પશુઓ ખીને નાસી જતાં. (૫) દેવતાથી તાપીને પોતાના શરીરમાં ગરમાવો રાખતાં તથા તે વડે પોતાનો ખોરાક રાંધતા શીખ્યા. (૬) ચિત્રા કાઢતા આવડ્યું. (૭) જતાવરોનાં લાડકાં ઉપર લાથી અને ઘોડાઓનાં ચિત્રા કાઢતાં.

ત્રીજા યુગનો સુધારો—(૧) બેડોળ ઓળ્ળરોને બદલે મુંદર ઓપેલાં લથિયારો અને ઓળ્ળરોનો ઉપયોગ કરવા માંડ્યો. (૨) ઘર બાંધતાં શીખ્યાં. (૩) કોમ્પાર પોતાના રક્ષણુ માટે સરોવરની વચ્ચે ચોતરા કરી તે પર ઝુંપડાં બાંધતાં. (૪) શિકાર અને માછલાં પર ગુજરાત ચલાવતાં તેને બદલે જમીન ખેડી પાક ઉત્પન્ન કરવા માંડ્યો. (૫) એવા ખેડૂનોએ લગ્ન બનાવ્યું અને બળદ, બકરા, કુતરા વગેરે જંગલી પશુઓને પાળી કેળવી તેમની પાસે કામ લેવા માંડ્યું.

ચોથા યુગનો સુધારો—તેમણે ધાતુઓનો ઉપયોગ કરી પથ્થરને બદલે તાંબાનાં (નરમ હોવાને લીધે) ઓળ્ળરો અને લથિયારો બનાવ્યાં. આ તેમની ખીજ મોટી શોધ હતી. (૨) તાંબાને સખ્ત કરવાને કલાક્ર મેળવી કાંસું બનાવ્યું ને તેનો ઉપયોગ કરવા માંડ્યો. (૩) છંવટે લોઢાનાં ઓળ્ળરો ને લથિયારો થયાં.

છેલ્લો સુધારો—(૧) ઘર બાંધીને હામ હામ માણસોએ રહેવા માંડ્યું. (૨) ખેતી કરવા માંડી. (૩) કુટુંબો ભેગાં રહેવા માંડ્યાં. (૪) કુટુંબો વધીને જતો થઇ ને જતોનાં રાખ્યો થયાં. (૫) રિવાજો મુકરર થયા અને કાયદા બંધાયા. (૬) વહેમ જર્મ ધર્મ દાખલ થયો.

- (૭) હુન્નર, ગાયન, ચિત્રવિદ્યા અને શિલ્પશાસ્ત્ર ઝડપથી ખીલ્યાં.
 (૮) અક્ષરોની યોજના થઈ ને વાંચવા લખવાની કળા શોધાઈ.
 આ રીતે બધાં પ્રાણીઓમાં માણસે શ્રેષ્ઠ પદવી મેળવી.

પાઠ ૧૮.

મગજ અને જ્ઞાનતંતુ.

મગજનું મહત્વ—મગજ એ શરીરનું અતિ અગત્યનું અને નાબુક અંગ છે. એ કારણથી તેના રક્ષણ માટે તેને ફરતો મજબુત દાડકાંનો દાખડો છે. તેને ખોપરી કહે છે. નાનાં બાળકોની ખોપરીનો દાખડો મગજ વધવાનું બની શકે એટલા માટે પુરેપુરો સંધાએસો હોતો નથી. તેથી એને ભારે આંચકો લાગવાથી ધ્રુમ થાય છે. માટે બાળકોના તાલકાની સંભાળ રાખી તે પર વાળ ગિગાડવા (ગિગવા દેવા) જોઈએ.

મગજનું વર્ણન—ખોપરીની અંદર મગજ આવેલું છે. તે સોચા રૂપે છે. તેનો રંગ ઘોળો છે. રૂમાલ વાળવાથી જેવી ઘડી વગે છે તેવી ઘડીઓ મગજમાં હોય છે. મગજ ઉપર રાખોડી રંગની મજબુત ત્વચા હોય છે. માણસના મગજનું સરાસરી વજન ૩૫ રતલ હોય છે. હરકોઈ પ્રાણીની બુદ્ધિનો આધાર મગજના વજન, આકાર ને ઘડી પર છે. સસલાનું મગજ નાનું અને ઘડી વગરનું હોય છે. વાંદરાનું મગજ મોટું હોય છે અને તેમાં પુષ્કળ ઘડીઓ હોય છે. બધાં પ્રાણીઓમાં સૌથી માણસનું મગજ મોટું હોઈ તેમાં પુષ્કળ ઘડીઓ છે તેથી તે બુદ્ધિસાળી હોય છે.

મગજના ભાગ—મગજના બે ભાગ છે. (૧) મોટું મગજ અને (૨) નાનું મગજ.

મોટું મગજ—આ મગજ બુદ્ધિ, સમજણ, ઇચ્છા અને વિચારોનું સ્થાન છે. એ ભાગને ધક્કો લાગે અથવા રોગ થાય તો મોટા મગજનાં એ કાર્યો બંધ પડી જાય.

નાનું મગજ—આ ભાગ મોટા મગજની પાછળ હેઠલી મેર છે. એનું કામ માંસના લોચાની હાલચાલ નિયમમાં રાખવાનું છે. એથી આપણે હરવા ફરવાનું, દોડવાનું વગેરે કામ કરી શકીએ છીએ. અને ઈન્તિ થાય ત્યારે આપણાથી ચાલી, દોડી કે બિડી ચકાતું નથી. મગજને ઈન્તિ કે દરદ થવાથી મરી જવાનું નથી પણ બુદ્ધિ અને પ્રયાશક્તિ નાશ પામે છે.

જ્ઞાનતંતુઓની સંખ્યા અને સંબંધ—મગજ માંહેથી બાર નેડ એટલે ચોવીસ જ્ઞાનતંતુ નીકળે છે. એમાંના ૧૦ જ્ઞાન-વિધ સાથે, ૮ ચહેરાના, ડોળાના, જીભના, અને ગળાના માંસના લોચા સાથે અને ૬ જઠર, હૃદય, ફેફસાં અને કલેજ સાથે સંબંધ રાખે છે.

કરોડરજ્જુ ને તેનું કામ—મગજની નીચેથી કરોડરજ્જુનો આરંભ થાય છે. એ એક જડો તંતુ-દોરી છે. તે ડોકમાંથી નીકળી કેડના હાડકા સુધી જાય છે. એના રક્ષણ માટે કરોડમાં તેને રાખવામાં આવ્યો છે. એ મગજ જેડે સુમારે એક તસુ લાંબા જડા મજ્જનતંતુથી સંધાએલો છે. કરોડરજ્જુ આપણી ટચલી આંગળી જેટલો લગભગ જડો હોય છે. એના વડે શ્વાસ લેતી વખતે અને ગળતી વખતે લોચાની હાલચાલ નિયમમાં રહે છે. એને હરકત થવાથી શ્વાસ લેવાતો નથી ને પ્રાણી મરી જાય છે. કરોડરજ્જુના

બધા ભાગમાંથી મોટા માનતંતુ નીકળી તેમની શાખા આખા શરીર પર પથરાઈ જાય છે.

માનતંતુનું કામ—જુદા જુદા અવયવોની હાલચાલ કરનાર માંસના લોચા પર એ માનતંતુઓનો અધિકાર ચાલે છે. આ તંતુઓને લીધે આપણને લાગણી થાય છે. એના વગર મગજને કંઈ પણ ખબર પડી શકે નહિ. તેમજ શરીરનાં મુખ્ય અંગોને મગજમાંથી ટુકમ મળી શકે નહિ. તેઓ ખબર લઈ જનાર લાવનાર કાસદ જેવા છે. તેઓ કરોડરજ્જુને લાગણી પહોંચાડી ત્યાંથી મગજને પહોંચાડે છે. મગજ પણ માનતંતુની મારફત જુદા જુદા લોચાને ખબર આપે છે તે એ લોચાને જોઈએ તેમ અવયવોને હલાવે છે. કરોડરજ્જુને કાપવામાં આવે કે ઈજા થાય તો તે સ્થળ નીચેના માનતંતુ જે ભાગમાં જાય તે ભાગમાં લાગણી બંધ પડે છે.

પાઠ ૧૯.

ફેફસાં અને શ્વાસોચ્છ્વાસ.

ફેફસાંનું સ્થળ—છાતી પોલી છે. એની પછવાડે ગરડાની કરોડ છે અને આગલી મેર છાતીનું હાડકું છે. પડખા પર પાંસળાઓ હોઈ તેમની વચ્ચે માંસના લોચા છે. તળીએ પડદો છે. એ પોલમાં હૃદય અને ફેફસાં નામે એ ઈંદ્રિય છે. હૃદય નાનું છે ને પોલનો ધણો ભાગ ફેફસાંથી ભરાયેલો છે.

ફેફસાંનું વર્ણન—એ પોલની જમણી અને ડાબી ખાજીએ એકેક ફેફસું છે. જમણા ફેફસામાં ત્રણ અને ડાબા ફેફસામાં એ

ખંડ છે. વાદળાની પેઠે પુબ્ધળ ખંડ હોઇ ફેફસાં સ્થિતિ સ્થાપક છે એટલે લાંબાં ટુંકાં થઈ શકે છે.

શ્વાસનળી અને ફેફસાંનો સંબંધ—ગળામાંથી એક નળી નીકળે છે તેને શ્વાસનળી કહે છે. કારણ કે એ નળી વાટે આપણે દમ લઇએ છીએ અને મૂકીએ છીએ. નીચલે છેડે એનીએ શાખા થઈ એક જમણા ફેફસામાં અને બીજી ડાબા ફેફસામાં જાય છે. વળી એ શાખાઓની નાની શાખાઓ થાય છે. તેમના છેડા આગળ ફેફસાંનાં બારીક ખાનાં હોય છે. તેમાં વા પેસે છે.

ફેફસાંનું કાર્ય—આપણે શ્વાસ લઇએ છીએ ત્યારે નસકોરાંને ગળામાં થઇ વા નીચે જાય છે. ત્યાંથી તે શ્વાસનળીમાં પેસી છેવટે જુદી જુદી નાની શાખાના છેડા આગળના ફેફસાં માંહેલાં ખાનાંમાં જાય છે. એ ખાનાંની આસપાસ ફેફસાંમાં લોહીની નળીઓ વિટળાએલી હોય છે. બહારથી જે પ્રાણવાયુ જાય છે તે લોહીની નળીઓ શોષી લે છે અને લોહીનો કચરો અને ખરાબ વાયુ એ ખાનાંમાં થઇને બહાર નીકળે છે. ત્યાંથી શ્વાસનળી વાટે ઉચ્છ્વાસમાં બહાર નીકળે છે આ પ્રમાણે નિરંતર વાયુની આવજલ થઈ લોહી ચોકામું થાય છે.

શ્વાસ લેતી વખતે થતી ક્રિયા—જે બખોલમાં હૃદય અને ફેફસાં તેને તળીએ ત્વચા છે. એ અવયવોની તથા જઠર અને ધડના નીચલા ભાગની વચ્ચે એ ત્વચારૂપી પડદો આવેલો છે. આપણે દમ લઇએ છીએ ત્યારે એ પડદો નીચે જાય છે અને પાંસળીઓ તથા છાતીનું હાડકું ઉચ્ચકાય છે એથી છાતીની બખોલ ઉપસે છે. અંદર વા જવાથી ફેફસાં ફૂલે છે.

શ્વાસ કાઢતી વખતે થતી ક્રિયા—શ્વાસ કાઢીએ છીએ ત્યારે પડદો ઉંચે ચઢે છે પાંસળાઓ નીચી પડે છે એથી છાતીની બપોલ બેસી જઈ ફેફસાં ફાપાય છે અને વા બહાર નીકળે છે.

આ ક્રિયા સદંતર અટક્યા વગર ચાલે છે. તે બંધ પડે તો આપણે મરી જઈએ.

પાઠ ૨૦.

રંગાટ કામ.

દેશી રંગ—કસુંબી રંગ, સુરંગી, ગળાનો રંગ, હરડાં બેડાંનો રંગ વગેરે દેશી રંગ છે.

કસુંબી—એ એક જાતના છોડનાં ફૂલ છે. અસલના વખતમાં ખેડા જિલ્લામાં, ખાનદેશમાં અને દક્ષિણમાં જ્યાંબંધ ખેતીથી ફૂલ અને બી ઉત્પન્ન કરવામાં આવતાં હતાં. ફૂલ બરાબર ખીલી રહ્યા પછી (ખીજશયમાં ખીજ બંધાયા પછી) વીણી લઈ સુકવી રાખવામાં આવતાં તે કસુંબી કહેવાતી.

કસુંબી રંગ બનાવવાની રીત—લાકડાની માચીએ ઝાળા બાંધી તેમાં કસુંબીનાં ફૂલ નાખી તેમાં પાણી રેડી તેમાંનો પ્ષીળાશ પડતો જરદી નામનો મેલ ઘોઈ બેવામાં આવે છે. પછી ઝાળા નિચોવી છુટકા કાઢી લઈ તેમાંની બિનાશ ઉડાડી દેવા માટે તડકે સુકવવામાં આવે છે.

કસુંબી રંગ વાપરવાની રીત—ઉપર પ્રમાણે તૈયાર થએલો કસુંબી રંગ લઈ તેમાં શેરે દોઢ રૂપીઆહાર જેટલો સાજાખાર અથવા

પાપડખાર ને ચીકું મેળવે છે અને પછી બધું એક થતાં સુધી ખાંડે છે. ખાંડેલા રંગને ઝોળામાં નાખીને દર શેરે બશેર પાણી રેડે છે એટલે નીચેના વાસણમાં બધો રંગ ટપકી આવે છે. પછી લીંબુ નીચાવતાં રતાશ પડતું પાણી ઉપર તરી આવે છે ને રંગ નીચે ભેસે છે. આ નીચે ભેડેલો રંગ ગદલ નામથી ઝોળખાય છે. હવે રંગવાના કપડાંને પેલું રતાશ પડતું પાણી બીજા વાસણમાં નિતારી તેમાં પલાળે છે. ત્યારપછી ગદલમાં લીંબુનો રસ તથા થોડી હળદર મેળવી ફેંટો ઘણીવાર સુધી તેમાં ઝોળી રાખી બદાર કાઢે છે, એટલે કપડું લાલ બની જાય છે.

કાંજ ચઢાવવાની રીત—પછી થોડો ગદલ લઈ તેમાં ઘઉંના લોટની કાંજ ને લીંબુનો રસ મેળવી થોડીક વાર રંગેલું કપડું રાખે છે એટલે કાંજ કપડા પર ચઢે છે એટલે રંગની સુરખી તથા ભપક આવે છે. તથા એનાથી રંગ જલ્દી ઊડતો નથી.

કસુંબીમાંથી જુદા જુદા રંગ બનાવવાની રીત—ઝોછાવતો ગદલ લઈ તેમાં લીંબુનો રસ મેળવવાથી ગુલાબી, પાજી અને મોતીઓ રંગ થાય છે. વળી ગદલમાં હળદર મેળવવાથી કેસરી ને ગળીના પાસથી અગ્ગાજી તથા કીરમજી રંગ બને છે.

સુરંગી—સુરંગી દેશી પાકો રંગ છે. પચીસ વરસ પહેલાં આ વનસ્પતિમાંથીજ મોટા પાયા પર રંગાટ કામ થતું. સુરંગીની ખેતી ખાનદેશ, કોલ્હાપુર ને મદ્રાસમાં મોટા પાયા પર થતી અને ત્યાંથી હિંદમાં અને પરદેશમાં નિકાસ થતી.

સુરંગીથી કપડાં રંગવાની રીત—કોરાં કપડાંને ભટ્ટીમાં બાપ્પી તેલ, ખારો ને પાણીના મિશ્રણમાં આઠ ઠ્ઠાડા સુધી રોજ બે

ત્રણ વખત બોળી સુકવી ઘોઈ સુરંગી અને ફટકડીના પાણીમાં બોળવાથી રંગ ચઢી પાકે થાય છે.

ગળી—પહેલાં ગળી ગુજરાતમાં વડોદરા પ્રાંત ને ખેડા જિલ્લામાં તથા બંગાળામાં થતી. અને તે એક જાતના છોડવામાંથી બને છે.

ગળી પકવવાની રીત—મથોડા પુર ઉડાં ભાદલાં કે ટાંકી-ઓમાં ગળી પકવે છે. ગળી સાથે સળેલું ખજુર, ગોળ, ચુનો અને સાજીઆર નાખી તેને પકવે છે. પાકતાં તેમાંથી ખરાબ વાસ નીકળે છે. ગળી પકવનારા ગળીઆરા કહેવાય છે.

લુગડાં પર છાપકામ—એક કુંડામાં લોખંડનો કાટ, ગુંદર અને ચીચુડાના લોટનો મસાલો ને બીજામાં ગુંદર, ફટકડી અને ગેર એ ત્રણનાં મિશ્રણ કરી રાખે છે. એમાં અવારનવાર બીજાં બોળી હરડાંખેડાંના પાસવાળાં કપડાં પર છાપે છે. પછી એલીઝરીન નામના રંગથી રંગે છે, એટલે લોખંડના મસાલાની છાપ કાળી ને ફટકડીના મસાલાની લાલ થાય છે. એથી બોંય ગુલાબી થાય છે. પણ તે તેજને ખારાનું પાણી છાંટી ઉડાડી દે છે. કાચા રંગ કરનાર રંગરેજ અને પાકા રંગ કરનાર તથા કપડાં પર છાપવાનું કામ કરનાર છીપા કહેવાય છે.

પરદેશી રંગ—એલીઝરીન એ પરદેશી રંગ છે ને તે કોલ-ટારમાંથી બને છે. પરદેશી રંગ દેશી રંગ કરતાં સસ્તા મળે છે. જુદી જુદી જાતના મળે છે અને ભપકવાળા હોય છે તેથી હાથમાં દેસી રંગોને બદલે પરદેશી રંગો વપરાય છે.

પાઠ ૨૧.

કુંભાર કામ.

કુંભારકામ અને તેમાં થતી ક્રિયાઓ—કુંભારકામમાં ખાસ કરીને માટીનાં વાસણો, ઇંટો, નળાઓ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. અને તે કુંભાર કરે છે. તે કામમાં ખાસ કરીને ચાર ક્રિયાઓ કરવામાં આવે છે. (૧) ગારો કરવાની, (૨) ચાક પર ચઢાવવાની, (૩) સુકવવાની અને ટપેરવાની અને (૪) પકવવાની ક્રિયા.

ગારો કરવાની ક્રિયા—આ કામમાં મટોડી ધણી ઉંચી જાતની જોઈએ છે. તે તળાવમાંથી અથવા નદી કે વહેજાના કાંઠા આગળથી કુંભારો ખોદી લાવે છે. પછી તેમાં ઝીણી રેતી કે રાખ તથા લાદ મેળવી જોઈતું પાણી રેડી ખૂબ ગુંદે છે. તે ગુંદાષ એક-રસ થઈ નરમ માખણ જેવી મુલાયમ થઈ ચિકાશ પકડે છે એટલે જોળા વાળે છે.

ચાક પર ચઢાવવાની ક્રિયા—ચાક-ચાકનો આકાર ગાડીના પૈડા જેવો હોય છે. તેમાં પૈડા જેવું આરપાર કાણું નથી. તેમાં એક બાજુએ થોડો ખાડો હોય છે ને બીજી બાજુએ સપાટ હોય છે. એનું પુડીઈ ગારાનું હોય છે. એને ઘણું સખત કરવાને એમાં બકરાના વાળ મેળવેલા હોય છે. આ ચાકને ખીલડા પર ઢાળ પડતો મોઢવે છે. પછી ચાકને માથે કોરી માટી લભરાવી તે પર જોળા મૂકે છે ને પછી પુડીઆમાંના ઝીણા કાણામાંથી લાકડી ભેરવી ફેરવે છે. પાણીમાં હાથ જોળા જોળાને પાસા પરથી દઢાવે છે એટલે ઉભા નજા જેવો આકાર થાય છે. વળી પાછા જાના હાથ કરી એક હાથ બાજુએ ને બીજો નળા ઉપર મૂકી દઢાવતાં પેદું ફૂલે છે ને ઘડાનો

ઘાટ થાય છે. આમ ઓછોવત્તો બાર મૂકી જુદી જુદી જાતનાં વાસણો બનાવે છે ત્યારપછી વાસણ તાર વડે છુટું પાડી લે છે ને બીજો ગોળો મૂકે છે એ પ્રમાણે સંખ્યાબંધ વાસણો તૈયાર કરે છે. હાથ બીનો કરે છે તેથી ગારો હાથને ચોંટતો નથી. ગારો નરમ થાય છે. ધાર્યા પ્રમાણે વાસણ ધડાય છે ને માટીની રજકણો પાસપાસે આવી હવા નીકળી વાસણ લીસું થાય છે.

સુકવવાની અને ટપેરવાની ક્રિયા—ઉપર પ્રમાણે વાસણ ઉતાર્યા પછી થોડાક દિવસ હવામાં સુકવી લાકડાની ચપટી મોગરી વડે હળવે હળવે ટીપે છે. તેથી તે સખત થાય છે.

પકવવાની ક્રિયા—બટ્ટી કરી તેમાં સોથી બસો વાસણ હારબંધ ગોઠવી પકવવા મૂકે છે. એ પર ધૂળ કે કસુબીનાં બીનાં છોતરાં કે બાતનાં છાલાં પાથરી રાખ વડે ઢાંકી દે છે. એમાં બે બાકેરાં રાખી તે રસ્તે અંદર બળતણ બરી સળગાવે છે. બટ્ટી બપોરથી સાંજ સુધી બળતી રહે છે. રાતે તે ટાઢી પડે છે એટલે બીજો દિવસે સવારે વાસણો કાઢી લે છે.

કુંભારકામનો ઉપયોગ—ઈંટો મકાન બાંધવામાં, નળીઆં જાપઈ ઢાંકવામાં ને વાસણો વસ્તુઓ ભરવામાં કામ આવે છે. પાટણ, સિંધ અને ઉત્તર હિંદુસ્તાનમાં કુંભારકામ ધણું સાઈ થાય છે. એ બધે ઠેકણે વાસણોને કાચકાથી ઓપે છે. ને તે પર ચિત્રકામ કરે છે.

પાઠ ૨૨.

ઉચ્ચાલન.

રચના—ઉચ્ચાલન એ એક સાદું યંત્ર છે. એમાં મુખ્ય દાંડી છે. દાંડીને ટેકો હોય છે. દાંડીપર બળ (શક્તિ) વપરાય છે. અને એના વડે વજન ઉઠ્યું કરાય છે એટલે દાંડીને ટેકો, શક્તિ અને વજન હોય છે આ ચારથી ઉચ્ચાલન થાય છે.

ઉચ્ચાલનના પ્રકાર—ટેકો, વજન અને શક્તિ જુદી જુદી રીતે ગોઠવવાથી ઉચ્ચાલન ત્રણ પ્રકારનાં થાય છે. પહેલા પ્રકારનું, બીજા પ્રકારનું અને ત્રીજા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન.

પહેલા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન—વચ્ચે ટેકો એક છેડે વજન અને બીજે છેડે શક્તિ હોય તે ઉચ્ચાલન પહેલા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન કહેવાય છે. દાખલા. (૧) ત્રાજવું, (૨) કાંટો, (૩) કાતર, (૪) સાણસી વગેરે પહેલા પ્રકારનાં ઉચ્ચાલન છે. ત્રાજવાને કાંટાની દાંડીના વચ્ચેમાં દોરી કે આંકડી હોય છે તે ટેકો છે. એક છેડે કાટલાં રાખવામાં આવે છે તે બળ છે અને બીજે છેડે બોજો રાખવામાં આવે છે તે વજન છે. કાતર અને સાણસી એ બે દાંડીનાં બનેલાં છે. તેઓમાં જડ હોય છે તે ટેકો છે. કાપવાનો કાગળ અને પકડવાની વસ્તુ વજન છે. અને હાથ વડે બીજા છેડા ઉપર જોર કરીએ તે બળ કે શક્તિ છે.

બીજા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન—વચ્ચેમાં વજન, એક છેડે ટેકો અને બીજે છેડે શક્તિ હોય તે ઉચ્ચાલન બીજા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન કહેવાય છે. દાખલા. (૧) સુડી, (૨) કમાડ અને (૩) હોડી. સુડીમાં

જડ એ ટેકા એક છેડે છે. સોપારી વચ્ચે મૂકીએ છીએ માટે વચમાં વજન છે અને બીજે છેડે જોર કરીએ છીએ તે બળ કે શક્તિ છે. એજ પ્રમાણે કમાડ અને હોડીના વચમાં વજન, એક છેડે ટેકા અને બીજે છેડે શક્તિ છે માટે તે બીજા પ્રકારનાં ઉચ્ચાલન છે.

ત્રીજા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન—વચમાં શક્તિ, એક છેડે વજન અને બીજે છેડે ટેકા હોય તે ત્રીજા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન કહેવાય છે. હાથલા. (૧) હાથ અને (૨) ચીપીઓ. હાથના પંજા વડે વસ્તુ ઉપાડીએ છીએ તે વજન એક છેડે છે. કાળીએ ટેકા બીજે છેડે છે. અને હાથના વચલા ભાગપર બળ થાય છે તે શક્તિ વચમાં છે, માટે તે ત્રીજા પ્રકારનું ઉચ્ચાલન છે. તેજ પ્રમાણે ચીપીઆમાં પણ છે.

ઉચ્ચાલનની ઢાંડીના ભાગ—પહેલા પ્રકારના ઉચ્ચાલનમાં ઢાંડીમાં વચમાં ટેકા હોવાથી તેના બે ભાગ થાય છે. (૧) વજનની ઢાંડી અને (૨) બળની ઢાંડી.

વજનની ઢાંડી—જે ભાગ ઉપર વજન ટાંગે છે તેને વજનની ઢાંડી કહે છે.

બળની ઢાંડી—જે ભાગ ઉપર બળ કે શક્તિ લાગે છે તેને બળની ઢાંડી કહે છે.

બળ કે વજનની ઢાંડી મોટી નાની હોવામાં થતા લાભાલાભ. (૧) બળની ઢાંડી વજનની ઢાંડી કરતાં મોટી હોવામાં લાભ છે. (૨) બળની ઢાંડી અને વજનની ઢાંડી સરખી હોય તો લાભ કે નુકસાન કંઈ નથી. મતલબ કે વજન જેટલુંજ બળ કરવું પડે છે. ત્રાજવામાં આ પ્રમાણે હોય છે આથી કાટલાના જેટલુંજ વજન મળે છે. (૩) બળની ઢાંડી વજનની ઢાંડી કરતાં નાની હોવામાં

નુકસાન છે. કારણકે તેમાં વજન કરતાં પણ બળ વધારે કરવું પડે છે. ત્રાજવામાં દાંડીની વચમાં દોરી (ટેકા) નહોતાં એક બાબુએ હોય ત્યારે જે બાબુની દાંડીના છેડા નજીક દોરી હોય તે બાબુના પદ્ધતિમાં કાટલું મૂકી વસ્તુ જોખી આપવાથી વજન (માલ) ઓછો આવી ખરીદનારને નુકસાન થાય છે.

ઉચ્ચાલનનો ઉપયોગ. (૧) દલકે કાટલે બારે વજન તોળી શકાય છે. (૨) થોડા બળે વધારે વજન ઉપાડી શકાય છે.

પાઠ ૨૩.

ગરગડી અને પાણીના રેંટ.

ગરગડીની રચના—ગરગડીનો આકાર ગોળ વચમાં ઉડી ખોલણવાળા પેડા જેવો હોય છે. પેડાની માફક ગોળ ગરગડીને ટુંકા જડેલા આરા હોય છે અથવા આરા વચ્ચેનો ભાગ પૂરી દીધેલો હોય છે. આરા સાંધનારી ધરી સાથે સગજડ જડેલા હોય છે. કેટલીક ગરગડીઓનો આકાર વચમાં ઉડી ખોલણવાળા નળાકાર જેવો હોય છે. નળાકાર ગરગડીની વચમાં બે છેડે બહાર રહે એવી ધરી રાખવામાં આવે છે. અથવા ગરગડીને વચમાંથી પોલી રાખી લોઢાની ધરીપર દાખલ કરવામાં આવે છે. આ ગરગડીને આરા હોતા નથી.

ગરગડી-ઉચ્ચાલન—ગરગડી એ ઉચ્ચાલન છે. તેમાં બે કે તેથી વધારે ઉચ્ચાલનો ભેગાં થએલાં હોય છે.

ગરગડીના પ્રકાર—ગરગડીના બે પ્રકાર છે. (૧) જડેલી ગરગડી અને (૨) છુટી ગરગડી.

જડેલી ગરગડી—આ ગરગડી પાટડા સાથે જડેલી હોય છે.

ઉપયોગ—ગરગડીને ઉપયોગ પાણી ખેંચવામાં, છાપરા પર નળીમાં ચઢાવવામાં વગેરેમાં થાય છે. આ ગરગડીમાં વજન જેટલુંજ બળ કરવું પડે છે. એટલે પાંચ શેર વજન ઉંચકવાને પાંચ શેર બળ કરવું પડે છે પણ (બળની) દિશા બદલાવાથી સુગમતા થાય છે.

છુટી ગરગડી—આ ગરગડી જડેલી ગરગડીના જેવીજ હોય છે. માત્ર તે પાટડા અથવા એવા કોઈ સાધન સાથે જડેલી ન હોઈ છુટી હોય છે. તેને દોરડાના ટેકા ઉપર ખોબણ રાખી છુટી રાખવામાં આવે છે અથવા ગરગડીની આસપાસ દોરી વિટાળી રાખવામાં આવે છે.

છુટી ગરગડીના લાભ—તે એકલી ન વપરાતાં જડેલી ગરગડી સાથે વપરાય છે. દર છુટી ગરગડીએ અર્ધું બળ કમી કરવું પડે છે. એક જડેલી ગરગડી સાથે છુટી ગરગડી હોય તો બે મણુ વજન ઉંચકવાને એક મણુ બળ વાપરવું પડે છે. છુટી ગરગડીમાં બળ જેટલું કમી કરવું પડે તેટલો વખત વધારે લાગે એટલે જડેલી ગરગડીથી દશ મિનિટ લાગે તો જડેલી ગરગડીને છુટી બંને હોય ત્યારે વીસ મિનિટ લાગે.

રેંટની રચના—રેંટમાં એક ધરી હોય છે અને ધરીની એક બાજુએ પૈડું જડેલું હોય છે. તે પૈડું ગરગડીજ છે.

એક મોટું અને એક નાનું પૈડું એકજ ધરી પર જડતાં પણ રેંટ બને છે. બે પૈડાના આ રેંટમાં પૈડા-ગરગડીની ખોબણ પહોળા કરવામાં આવે છે. ઘણું કરી બે પૈડાવાળા રેંટ કરતાં ધરી અને પૈડાવાળા રેંટ વધુ વપરાય છે.

ગુજરાતીએા માટે રાષ્ટ્રભાષા હિંદી શીખવાનું
ઉત્તમોત્તમ પુસ્તક.

હિંદી શિક્ષિકા.

જેને ગુજરાતનાં જાહેર પત્રાએ તેમજ હિંદીના જાણકાર
વિદ્વાનોએ ઉત્તમ અભિપ્રાય આપ્યા છે.

વડોદરા રાજ્યના કેળવણી ખાતાએ ઇનામ લાખચેરી માટે
મંજુર કર્યું છે. દરેક હિંદી પ્રેમી સજ્જને આ પુસ્તક ખરીદવા
જેવું છે. પૃષ્ઠ ૨૦૦, ગ્લેઝ કાગળ, સુંદર છપાઈ અને મજબુત
આધન્ડીંગ છતાં કિંમત માત્ર ત્રણ આના.

નીચેને સરનામે આજેજ લખો:—

ડાહ્યાભાઈ રામશંકર ઠાકર.

દહેગામ,

એ. પી. રેલ્વે.

